

Die mohammedanische Eisenbahn (Hedschasbahn)*).

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 13. November 1909 von beh. aut. Zivil-Ingenieur E. A. Ziffer.

Ganz Europa steht noch unter dem Eindrucke der politischen Umwälzung, welche in der Türkei in so überraschender Weise sich vollzogen hat. Den Folgeerscheinungen dieser gewaltigen Aktion wird namentlich in wirtschaftlicher und industrieller Beziehung eine tief einschneidende Bedeutung beizumessen sein. Es ist daher sehr naheliegend, daß auch die technischen Kreise und insbesondere unsere österreichischen Eisenbahnfachmänner die auf dem Verkehrsgebiete in der Türkei sich vorbereitende lebhaft Tätigkeit mit Aufmerksamkeit verfolgen und Gelegenheit finden, in dieser Richtung ihre so oft bewährten glänzenden Fähigkeiten zu verwerten.

Dieser Umstand hat mich veranlaßt, Ihnen durch meinen heutigen Vortrag einige Mitteilungen über die Eisenbahnverhältnisse in der Türkei zu machen und namentlich die größtenteils vollendete mohammedanische Eisenbahn in Wort und Bild vorzuführen.

Ich erlaube mir jedoch, vorerst zu bemerken, daß ich es für zweckmäßig halte, Ihnen während der nun folgenden Ausführungen vier Karten im Lichtbilde zu zeigen, in welchen die Hedschasbahn (Abb. 1), das bestehende und projektierte Eisenbahnnetz in der europäischen (Abb. 2) und asiatischen (Abb. 3) Türkei und ferner die Entwicklung der Mekkalinie im Vergleich mit den europäischen Bahnlinien von Paris über Wien nach Konstantinopel (Abb. 6) dargestellt erscheinen. Am Schlusse meines Vortrages wird eine Reihe von Lichtbildern vorgeführt werden, die Längenprofile, Oberbaulegung, Kunstbauten, Bahnhofgebäude, Stationen, Typen der Lokomotiven und Tender, bemerkenswerte Gebäude, Photographien über die Eröffnungsfeierlichkeiten und sonstige Ansichten betreffen.

Die im Baue oder nur im Projekte befindlichen Eisenbahnen im ottomanischen Kaiserreiche stehen schon seit langer Zeit auf der Tagesordnung.

Die mit deutschem Kapitale unternommene Eisenbahn von Bagdad hat viel Staub aufgewirbelt. Die Linie von Mitrowitzka befindet sich noch im Studium, soll mit österreichischem Kapitale realisiert werden und ist jetzt Gegenstand diplomatischer Besprechungen. In Europa hatte man sich gleichwohl mit einem dritten bedeutenden Eisenbahnnetz beschäftigt, das ist die Eisenbahn der heiligen Städte des Islam (Medina und Mekka), die von der Regierung des früheren Sultans Abdul Hamid II. selbst mit eigenen ottomanischen Hilfsquellen und eigener Kraft teils gebaut ist oder im Projekte sich befindet.

Vor Beginn des Baues der Hedschasbahn waren in Syrien folgende Bahnen vorhanden: 1. Beirut—Damaskus—Müserib (1'05 m Spur), 2. Rayak—Hama (jetzt bis Halep), normalspurig, 3. Jaffa—Jerusalem (1'05 m Spur), 4. Bau der Linie Haifa—Damaskus (8 km lang).

Die Linien 1 bis 3 sind französischer Besitz, die Linie 4 war englisch.

Am 1. November 1908 waren im Betriebe:

9 Linien in der europäischen Türkei in der Länge von 1682·269 km,
24 Linien in der asiatischen Türkei in der Länge von 4540·526 „
zusammen . . . 6222·795 km.

*) Mit Benützung der „Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“ 1906, Nr. 97 und 98, S. 1511 und 1525, ferner 1909, Nr. 13, S. 215; der „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“ Bd. 52, 1908, Nr. 15 und 41, S. 598 und 1620, „Machines Mallet de chemin de fer du Hedjaz“, Revue générale des chemins de fer 1909, Nr. 1, p. 63, „Die Hedschasbahn“, Vortrag vom Eisenbahnbau- und Betriebsinspektor Denicke, gehalten im Vereine für Eisenbahnkunde zu Berlin, Annalen für Gewerbe und Bauwesen, Bd. 64, 1909, Heft 4, S. 62.

Nach einem offiziellen Aviso hat das Bautenministerium in letzter Zeit ein Bahnbautenprogramm veröffentlicht, welches Bahnen in Europa, und zwar 19 Linien in der Länge von 1720 km, umfaßt, darunter die Bahnlinie Mitrowitzka—Eivatz, und 20 Linien in der asiatischen Türkei in der Länge von 6180 km, 4 Linien in Arabien in der Länge von 1765 „

zusammen . . . 7945 km *).

Besondere Erwähnung verdient die im türkischen Parlamente am 20. August 1909 stattgehabte erste Beratung der amerikanisch-englischen Eisenbahnpläne in Kleinasien, bei

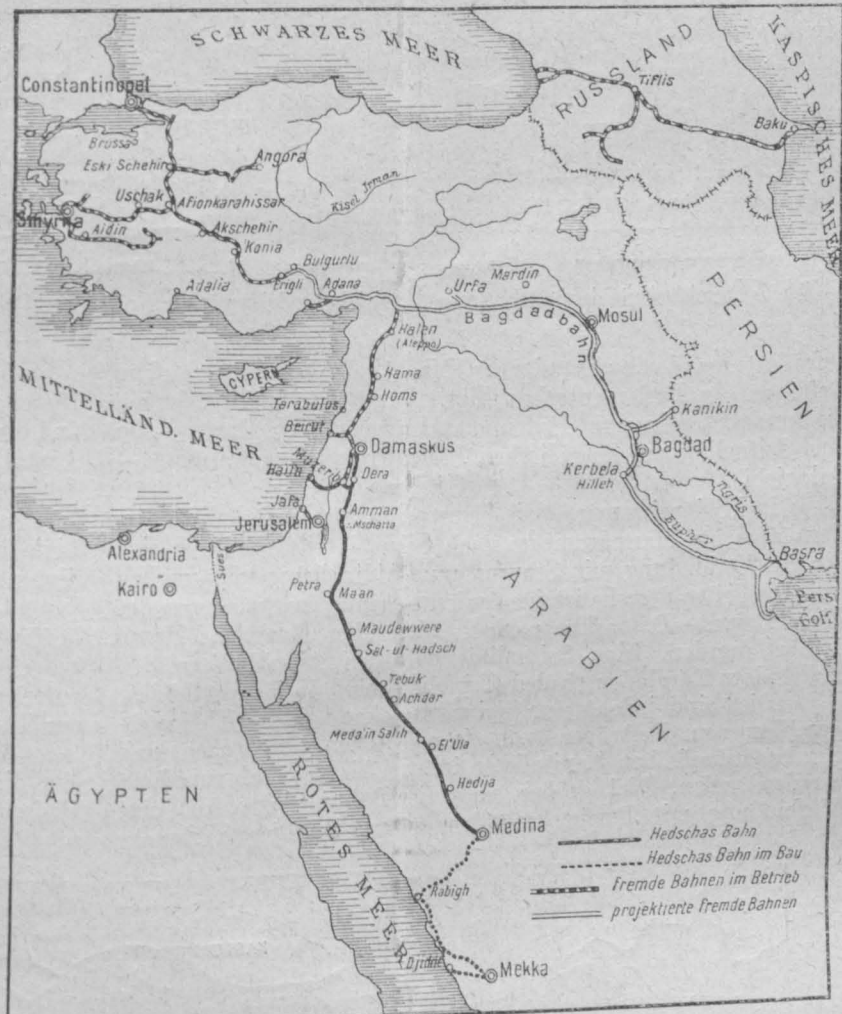


Abb. 1 Hedschasbahn

welcher der Minister für öffentliche Arbeiten Exz. Nora-dunghian Effendi den von ihm ausgearbeiteten Plan eines neuen Verkehrssystems für die asiatische Türkei ausinandersetze.

Der Minister stellte folgende Grundsätze auf: Das Reich bedarf, um ein brauchbares und die Einheit des Staates garantierendes Verkehrssystem herzustellen, neuer Bahnlinien in einer Gesamtlänge von etwa 17.000 km. Diese Bahnen kann das Reich nicht selbst bauen; es kann aber auch das frühere System der den ausländischen Gesellschaften zu gewährenden Kilometergarantien nicht aufrechterhalten, und die Unternehmer müssen deshalb durch Gewährung von Bergwerkskonzessionen entschädigt werden, doch nur so, daß an dem zu

*) „Les chemins de fer en Turquie. Lignes existant actuellement et lignes projetées“. Par Louis Godard, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, attaché au Gouvernement ottoman. „Le Génie Civil“ 1909, Nr. 10, p. 189.

erzielenden Gewinn auch der Staat beteiligt wird. Es ist dem Minister gelungen, für drei zu erbauende Bahnlinien auswärtige Unternehmer zu finden, die weder Kilometergarantien noch andere Konzessionen verlangen. Diese drei Bahnen hat die Regierung, da ja keine Zugeständnisse aus dem Staatseigentum

bewerben sich zwei nordamerikanische Finanzgruppen um die Konzession von 2200 km und 2950 km. Daneben verlangt eine englische Gesellschaft die Konzession für eine Linie von 3500 km. Hierbei dienen als Garantie die Bergwerkskonzessionen in einer Zone von je 20 km zu beiden Seiten der Bahnlinien. Die Konzessionen für die Bahnen und Bergwerke werden für 99, bezw. 95 Jahre beansprucht; doch soll der Staat von dem Reingewinn der Bahnen und Bergwerke 30% erhalten.

Völlig klar wurde das Gesuch der nordamerikanischen Firma Gebrüder Glasko & Co. dargelegt. Diese Firma will eine Bahn von Siwas bis zum Wansee bauen, ferner eine Strecke vom Wansee bis Soleimanie an der persischen Grenze und dritten eine Strecke von Diarbekir bis Malatia und deren Verlängerung bis zum Golf von Alexandrette, der am Hafen von Yurmutalik zu erreichen wäre. Diese 2200 km sollen in acht Jahren fertiggestellt sein. Eine andere nordamerikanische Firma, deren Name jedoch nicht genannt wird, verlangt die Konzession für dieselbe Strecke; nur will sie die Verbindung von Diarbekir mit dem Golf von Alexandrette über Urfa und Aleppo führen. Auch will sie noch einige Seitenlinien bauen, so daß die Kilometerzahl von 2950 herauskommen würde. Die zweite Firma will auch sofort dem Staate 6% von der Bruttoeinnahme abtreten.

Viel größer aber ist das Projekt des englischen Syndikats. Dieses will eine Eisenbahnbrücke über den Bosphorus bauen, und zwar an der engsten Stelle, zwischen Rumeli Hissar und Anatol Hissar. Zu diesem Zwecke soll die neue Bahn schon in Adrianopel beginnen und in gerader östlicher Linie das Schwarze Meer erreichen. Nach Überschreitung des Bosphorus soll die Linie das nördliche Kleinasien durchschneiden, um über Amasia Siwas zu erreichen.

Die türkische Regierung und die Parlamentsmehrheit begünstigt im allgemeinen diese Projekte, welche großzügig gedacht sind, die heute eigentlich keine finanziellen Opfer auferlegen und durch den Wechsel des politischen Systems in der Türkei so rasch herbeigeführt wurden.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Unternehmen, welches eine direkte und schnelle Verbindung zwischen Syrien und dem Hedschas herstellt; es ist in religiöser, politischer und wirtschaftlicher Beziehung von großer Bedeutung; durch diese



Abb. 2 Übersichtskarte der bestehenden und projektierten Bahnen in der europäischen Türkei

gefordert wurden, aus eigener Machtvollkommenheit, ohne Befragen des Parlaments bewilligt. Es ist dies in Mazedonien die kurze Strecke vom Hafenplatz Kawalla nach Drama, also eine Seitenlinie zur anatolischen Bahnstrecke Konstantinopel—Salonichi.

In Kleinasien wurde die Konzession für die Bahnlinie von Panderna am Marmarameere nach Soma erteilt, wodurch eine direkte Verbindung mit Smyrna und Aidin hergestellt werden soll. Die dritte Strecke ist für Syrien bewilligt und wird von der Linie Beirut—Damaskus nach Norden über Homs bis Hama geführt werden. Eine Seitenlinie soll den Anschluß an den Hafenplatz Tarabulus (früher Tripolis) oberhalb Beirut bilden.

Dies sind jedoch nur kleine Strecken, die nach den abgeschlossenen Verträgen von französischen, englischen und nordamerikanischen Kapitalisten in zwei bis vier Jahren erbaut werden sollen. Viel größer sind die Bahnprojekte, die eine Verbindung mit Persien schaffen sollen. Zu diesem Zwecke

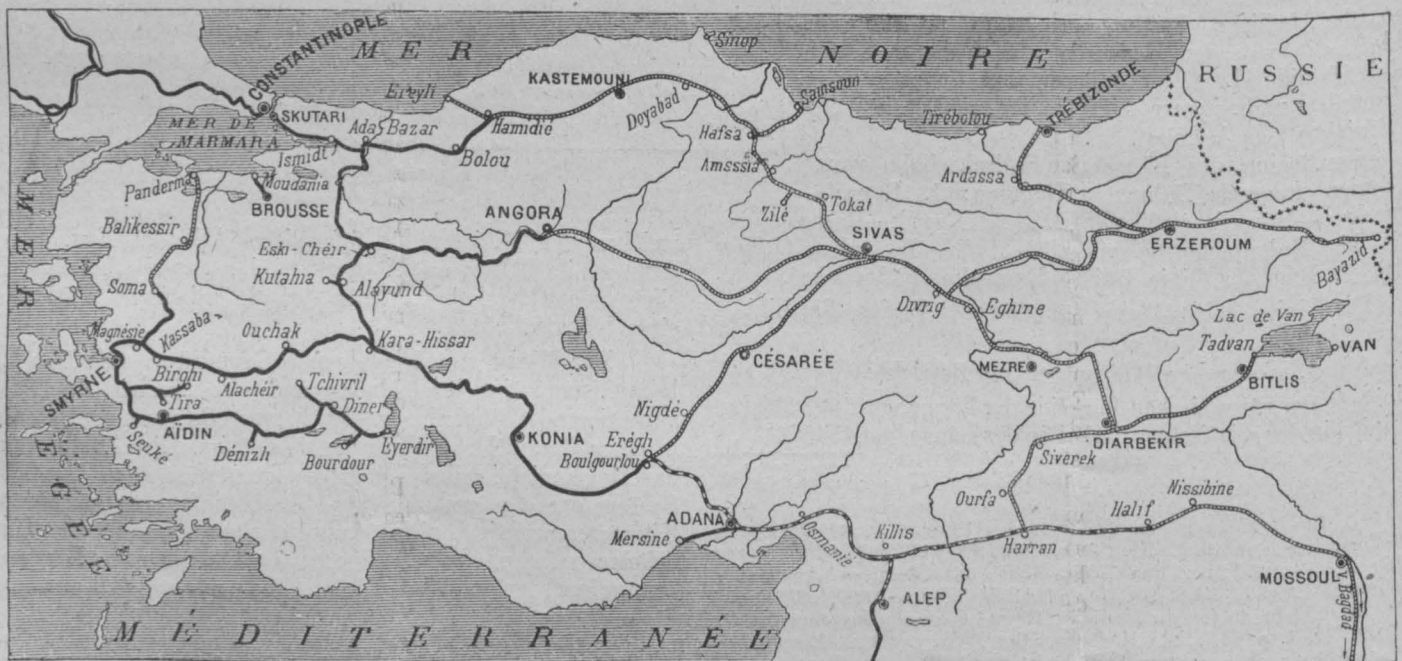


Abb. 3 Übersichtskarte der bestehenden und projektierten Bahnen in der asiatischen Türkei

Bahn wird das unfruchtbare, unwirtliche, niemals ruhige Arabien durchquert, wo beständig räuberische Banden auf die Karawanen der Pilger lauern und diese Plünderungen der Beduinenstämme ausgesetzt sind. Es hat übrigens in letzter Zeit ein räuberischer Überfall stattgefunden, und ein Telegramm vom 9. Februar 1909 meldete, daß mehrere Hundert Araber, die an dem Überfall und der Zerstörung der Hedschasbahn teilgenommen haben, unter Bewachung von Smyrna in Salonik eingetroffen sind und in der Festung Tophane eingesperrt wurden.

Der frühere Sultan, Abdul Hamid II., faßte den Entschluß, von Damaskus nach Mekka eine Eisenbahn zu erbauen. Er erließ hiezu im Mai 1900 eine Botschaft, mit welcher die Ausführung einer Eisenbahn vorgeschrieben wurde, welche Syrien mit den heiligen Städten des Islams, das ist Medina und Mekka, zu verbinden habe; gleichzeitig wurden die Gläubigen aufgefordert, mit Geldspenden an diesem heiligen Werke sich zu beteiligen. Eine der religiösen Hauptpflichten des Mohammedaners ist, wenigstens einmal im Leben eine Pilgerfahrt nach Mekka zu machen, um hier vor der heiligen Kaaba seine Andacht zu verrichten, wodurch er sich gleichzeitig den Ehrentitel „Haddsch“ erwirbt; er muß ferner im Ichram, in primitiver Pilgerkleidung, das 150 m lange Grab der Ummna Hauwa zu Dschedda, der Stammutter Eva, besucht haben, muß den Tuaf, den siebenmaligen Umgang um die Kaaba, und die Omra gemacht haben, den Besuch der Heiligengräber, die sich etwa 10 km südlich an die Berge schmiegen, er muß das religiöse Rennen von der Safa zur Merrua absolvieren, das heißt, auf Mekkas Hauptstraße einen gepflasterten Weg zwischen zwei Felsblöcken auf und ablaufen, er muß vom wundervollen Sem-Sem-Wasser trinken und besonders die Chutba (Predigt) am Berge Arafa gehört haben, die der älteste Kadi von Mekka am 9. Du el Hödscha hält. Am 10. dieses Pilgermonates, am Ait el kebir, dem heiligsten Tage des Jahres, an welchem viele tausend unsichtbare Wunder geschehen, wallen die Pilger ins Wadi Menah, in das steinige Tal am Fuße des kaum 100 m hohen Dschebbel Arafa und werfen dem Teufel, der sich dort in Form dreier Steinklötze erhebt, je dreimal sieben Steine an den Kopf. Dschamra el ual, das heißt, glühende Kohlen, heißen diese alten Mauertrümmer, weil sich der Tradition zufolge die geworfenen Steine in solche verwandeln. Zuletzt muß jeder als Opfer für begangene und zu begehende Sünden einen Hammel schlachten, und der Haddsch ist beendet, der gesuchte Pilgertitel ist erworben.

Um den Bedürfnissen dieser frommen Stiftung zu entsprechen, wurden sukzessive außerordentliche ständige Einnahmequellen durch Stempelgebühren eröffnet, welche für alle Eingaben von Parteien an Behörden, für Geldwechsel und für verschiedene Konzessionen vorgeschrieben wurden, ferner verfügte man über den Ertrag aus dem Verkaufe der Hammelhäute der im türkischen Reiche für die religiösen Feste des Bairams und des Courban-Bairams geopfertem Lämmer, die je nach der Zahl der Pilger 80.000 bis 150.000 betragen.

Um die Ströme von Blut der geschlachteten Lämmer zusammenzuhalten, die früher das ganze Tal bedeckten, werden jetzt Gräben hergestellt; endlich wurden zahlreiche freiwillige Beiträge der Mitglieder der mohammedanischen Gemeinden sowohl in als außerhalb der Türkei geleistet, welche fortschreitend auf F 70.000.000 sich bezifferten; man kann sagen, daß jährlich noch F 7.000.000 zu diesen Einnahmequellen hinzukommen. An zukünftigen Einnahmen sind noch zu nennen: die Erträge des Phosphatlagers bei Es Salt an der Hedschasbahn, die Schwefelquellen bei Hamma an der Linie Haifa—Der'a, die aber vorläufig noch keinen Ertrag bringen.

Das Netz, welches diesem heiligen Zwecke entspricht, besteht jetzt aus einer fast direkt von Nord nach Süd zwischen Damaskus und Medina führenden Linie von 1320 km Länge; sie wird nach West mit einer leichten Senkung gegen Mekka auf 450 km Länge fortgeführt werden, damit die erste Beauführung mit dem Roten Meere in Rabigh stattfindet, endlich wird man von Mekka nach Djidde in der Länge von 75 km zum

letzten Male zum Roten Meere gelangen. Die Hauptlinie steht mittels einer Ende 1905 eröffneten 162 km langen Abzweigung nach Haifa mit dem Mittelländischen Meere in Verbindung.

Die Trasse der im Eingange erwähnten sogenannten Bagdadbahn (Abb. 1) führt von Erigli nach Kanikin an die persische Grenze und zum persischen Golf*). Im Betriebe befindet sich jetzt die 200 km lange Strecke Konia—Bulguriu. Ferner findet man in Abb. 1 die im Betriebe stehende, 249 km lange Linie von Damaskus nach Beirut.

Haifa ist es, das seit 1906 die Hedschasbahn alimentiert, und als Spitze dieses Netzes geht man daran, einen Hafen in Verbindung mit diesen neuen Absatzgebieten zu bauen. Die ersten Anfänge dieses Netzes waren nicht ohne Schwierigkeiten zu erzielen; zunächst verfügte die Türkei nicht über eine industrielle Organisation, die für eine so schwierige Unternehmung nötig war, andererseits aber war dieses Eisenbahnnetz mit den Gesellschaften in Verbindung, die sich Konzessionen in Haifa oder in Damaskus erfreuten; es war daher notwendig, darüber zu verhandeln, daß die ungültig gewordene Konzession des englischen Netzes in Haifa „Syrian railway“ aufgehoben und eine zeitliche Entschädigung nach Maßgabe der parallelen Linie Damaskus—Der'a zugunsten jener Damaskus—Mazerib gewährt werde.

Dieses Netz, die Hamidié-Eisenbahn von Hedschas, hat den Namen von seinem Begründer, dem Sultan Abdul Hamid II. Hedschas ist das Land, welches der heiligen Erde des Islams entspricht, und welches gleichzeitig das Generalgouvernement von Mekka bildet.

Diese Eisenbahn hat daher weder Aktionäre noch Obligationäre, das heißt, daß ihr Kapital sich freiwillig amortisiert hat wie jenes der „Assistance publique en France“. Die Organisation und Verwaltung sind einem Rate anvertraut, welcher den Namen „General-Kommission“ führt und unter der Präsidentschaft des Sultans selbst steht. Das erste Mitglied dieser Kommission ist der Großvezir, die Mitglieder sind der Sekretär des Sultans, die Minister der öffentlichen Arbeiten und ein Admiral. Eine Finanzkommission in Damaskus unter dem Vorsitze des Generalgouverneurs in Syrien regelt die Fragen der Unternehmung und des Baues.

Der günstige Erfolg dieser Unternehmungen ist im wesentlichen den kaiserlichen Truppen zu verdanken. Ein Korps von zirka 7000 Mann, bestehend aus drei Infanteriebataillonen, den beiden Eisenbahnbataillonen, einer Pionierkompagnie und einem Teil der Telegraphenkompagnie des 5. Armeekorps hat alle Erdarbeiten, einen Teil der Kunstbauten und die ganze Oberbaulegung ausgeführt. Die Soldaten werden ebenso wie das Militär von dem Gouvernement unterhalten, sie werden nicht als Arbeiter angesehen und belasten nur sehr wenig das Spezialbudget des Eisenbahnbaues. Die Bezahlung besteht nur in einem Zuschlag von 1 bis 3 Piastern zu ihrer Löhnung oder in Akkordprämien an Offiziere und Soldaten für die geleistete Arbeit. Ein kaiserliches Dekret reduziert die Dienstzeit der beim Baue verwendeten Soldaten um ein Drittel. Die Truppen wohnen Sommer und Winter in Zeltlagern, sie erhalten ihr Essen gemeinschaftlich mit den Offizieren aus großen Kochkesseln und Feldbäckereien, die von Lager zu Lager mitgeführt werden. Gegen die glühenden Sonnenstrahlen schützen sie sich nach arabischer Art durch die Keffije, den Nackenschleier der Beduinen. Es gehört viel Genügsamkeit und Opferwilligkeit dazu, das Leben und die schwere Arbeit in diesen unwirtlichen Gegenden zu ertragen. Diese Soldaten liefern der Eisenbahn die Telegraphisten und den größten Teil für die Bahnerhaltung. Für die Lokomotivführer werden die Maschinisten der Marine und der Arsenele herangezogen.

Die Eisenbahn, welche in die heiligen Orte des Islams führt, durchzieht Palästina, wo ein Teil der Bevölkerung Christen

*) „Die neue Trasse der Bagdadbahn.“ „Ztg. d. V. D. E.-V.“ 1909, Nr. 46, S. 750.

sind; Nazareth und Cana entsprechen der Station Afoulé. Die Eisenbahn betreibt die Küstenschiffahrt des Genesareth, welche Tiberiade, Magdala, Capharnaum bedient; endlich wurde eine Abzweigung, von Afoulé ausgehend, vorgesehen, um in kurzem Haifa mit Jerusalem und mit dem Toten Meere zu verbinden.

Gegenwärtig konzentrieren sich jedoch alle Anstrengungen, um schnellstens Medina und hernach Mekka zu erreichen. Man kann erwarten, daß spätestens in 2½ Jahren das erste Programm vollzogen sein wird.

Dieses Netz mit seinen Abzweigungen wird sodann eine Länge von 2000 km besitzen.

Da einerseits Arabia Petrea eine von Hilfsquellen entblößte Gegend ist, die schwierig und häufig von Bettlern durchzogen wird, andererseits aber die heiligen Orte bei der Oase von Tebuk beginnen, welche von Mohammed besucht worden ist, und wo sein prophetischer Charakter erkannt wurde, bleibt diese Eisenbahn dem Publikum jenseits des Bahnhofes Ma'an geschlossen. Diese Zone ist unter militärische Aufsicht gestellt und seiner religiösen Bestimmung der Pilgerung oder strategischen Transporten vorbehalten. Dagegen sind 620 km zwischen Damaskus-Haifa und Ma'an ohne Beschränkung für den öffentlichen Verkehr eröffnet.

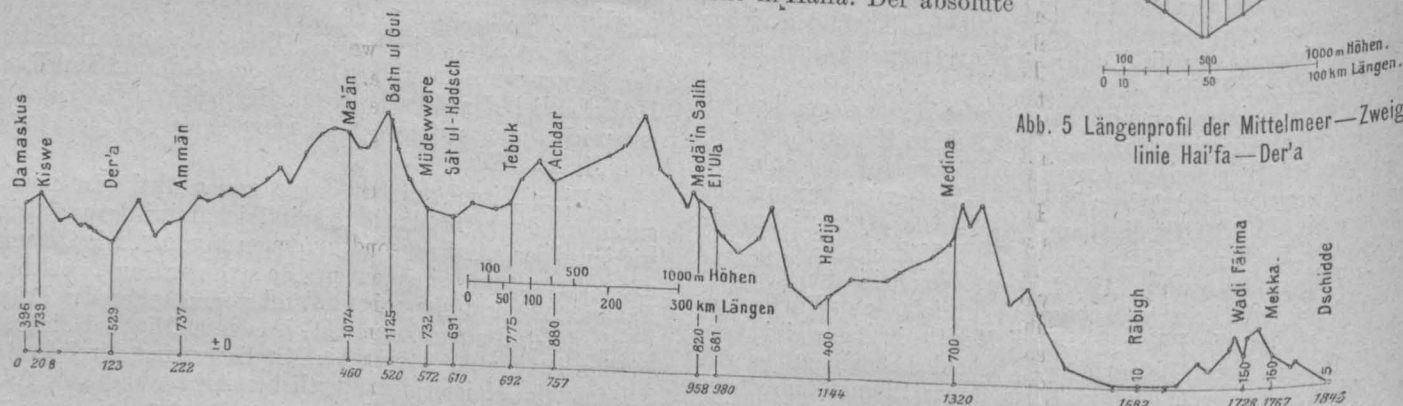


Abb. 4 Längenprofil per Hauptstrecke Damaskus—Mekka—Djidde

Die Bahn folgt von Damaskus bis Medina im allgemeinen der uralten Karawanenroute bis Der'a, (Abb. 4), parallel der vorhandenen französischen Bahn Damaskus—Muzerib, deren Ankauf an der Höhe des geforderten Preises scheiterte. Zuerst durchquert diese Bahn die eigentliche Kornkammer Syriens, das sehr fruchtbare Gebiet des Hauran; hier ist das Verwitterungsprodukt der Lava des östlich gelegenen Haurangebirges vorwaltend. Südlich von Der'a (123 km) wird der rotbraune Humus des Hauran nach und nach durch den zutage tretenden Kreidekalk ersetzt, so daß bald bei der Station Batu ul Gul (520 km) die reinste Kalksteinsteppe, mit Feuersteinen übersät, vorhanden ist. Von hier ab bis Hedja (1144 km) herrscht der nubische Sandstein mit seinem Dünensand, der an der Bahntrasse selbst jedoch wenig hervortritt, so daß er keine nennenswerten Schwierigkeiten beim Baue geboten hat. Das Land zeigt den Charakter einer vollständig wasserlosen Steinwüste. Nur wenige, aber sehr fruchtbare Oasen finden sich in der Wüste, so zum Beispiel Sät ul Hadsch, Tebuk und El Ula, die Dattelpalmen und Zitronen tragen. Andererseits finden sich viele sehr gut erhaltene Ruinen aus verflossenen besseren Zeiten, so in Amman, der alten Ammoniter Hauptstadt; dann das eine Stunde ostwärts der Bahn südlich von Amman gelegene Ghassanidenschloß Mschatta, von dem eine Fassade im Kaiser Friedrichs-Museum aufgestellt ist, ferner 30 km nordwestlich von Ma'an die Ruinen und Felsengräber von Petra, der Hauptstadt der Nabotäer, deren Reich im Jahre 63 v. Ch. von Pompejus unterworfen wurde, und bei Meda'in Salih ebenfalls nabatäische Felsengräber. Zwischen Hedja und Medina (1320 km) treten altkristallinische Gebirgsarten (Granit, Gneis, Hornblendeschiefer usw.) und auch Lehm auf. Dies ist die wasserärmste Strecke der Hedschasbahn. Zwischen Medina und Mekka findet sich wieder

Kalkstein; hier hört die vorher herrschende Sterilität auf. Auch der tropische Regen, welcher hier vorkommt, unterstützt das Gedeihen der Pflanzen. Diese Hauptlinie ist außerdem durch eine besondere Zweiglinie Haifa—Der'a (Abb. 5) mit dem Mittelmeere verbunden, da die französische Bahn Beirut—Damaskus über den Libanon nicht leistungsfähig genug ist.

Das Terrain der Bahnlinie ist im allgemeinen sehr hügelig; sie entwickelt sich zwischen Damaskus und Medina auf Plateaus in sehr verschiedenen Höhenlagen. Von Damaskus mit der Kote 700 m fällt die Bahn nach Der'a bis 530 m, um in Cassir 950 m und Ma'an 1100 m, Akaba Hedjazie 1168 m zu erreichen, in Km 611 fällt sie auf 684 m, in Km 896 steigt sie auf 1150 und fällt in Km 1126 auf 345 und in Medina auf 700 m. Die Zweiglinie von Haifa geht von Der'a 518 m über See aus, um bei 241 m unter See den Jordanfluß zu übersetzen; die Bahn steigt sodann abermals bis Nazareth Km 31 und endet in Meereshöhe in Haifa. Der absolute

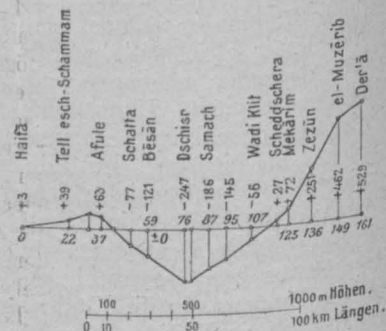


Abb. 5 Längenprofil der Mittelmeer—Zweiglinie Haifa—Der'a

Niveauunterschied zwischen dem höchsten und niedersten Punkt beträgt 1400 m.

Gleich der Libanonbahn hat auch die Hedschasbahn nur eine Spurweite von 1.050 m, sie legt große Strecken ohne Vegetation und ohne Wasser zurück, hat Steigungen bis 22‰ zu überwinden, in welchen zahlreiche Krümmungen mit bis zu 90 m Halbmesser liegen.

Der Bau einer Bahn durch die Wüste gestaltet sich natürlich wesentlich anders als in bewohnten und bebauten Ländern. Nur wenige Europäer haben es bisher gewagt, die Reise von Damaskus nach Mekka auf dem Landwege zu machen und diese nie ohne Lebensgefahr. Auch der türkische Ingenieur Muchtar Bey, der sofort nach dem entscheidenden Erlaß des Sultans im Jahre 1900 die Strecke für den Bahnbau bereiste, konnte dies nur als Pilger unter dem Schutze der großen „heiligen Karawane“, die in der Zeit zwischen den beiden Hauptfesten des Islams nach Mekka wallfahrtet. Natürlich konnte seine Untersuchung nur eine ganz ungefähre sein, und die endgültige Festlegung der Linie blieb einer größeren Ingenieurabteilung überlassen, die sich stets zirka 150 km, das ist eine Jahresbaulänge, vor der Bauzone befindet. Die Abteilung besteht aus einem Eisenbahn- und zwei Zivil-Ingenieuren, einem Arzt und zehn Pionieren unter Bedeckung von 20 Kamelreitern und hat mit Busssole, Barometer und Schrittmesser das Gelände sorgfältig zu untersuchen und einen Bericht nebst Kroki zu verfassen, der nun der Linienführung zugrunde gelegt wird. Diese Abteilung bildet eine ziemlich starke Karawane mit Zelten, Proviant, Wasser, Brennstoff, Waffen, allem erforderlichen wissenschaftlichen und technischen Gerät, um sich selbständig bewegen zu können. Das Wasser wird in Ziegen- oder Hammelschläuchen zu 30 bis 40 l mitgeführt, von denen

ein Kamel vier bis fünf trägt. Die Nahrung besteht aus Reis, Zwieback und Büchsenhammelfleisch. Hinter dieser Studienabteilung arbeitet die Trassierungsabteilung, meist in drei Kolonnen geteilt, von denen eine jede 30 bis 40 km zu bearbeiten hat. Die Ergebnisse werden dem technischen Bureau übermittelt, welches seinen Sitz immer in der letzten größeren Station der bereits fertiggestellten Strecke hat und nach dem Nivellement der Trassierungsabteilung das definitive Projekt ausarbeitet.

Die Bahn enthält wegen der Geländeschwierigkeiten viele Kunstbauten, namentlich acht Tunnel mit einer Gesamtlänge von 1100 m, sechs große eiserne Viadukte und sehr bedeutende gemauerte Brücken, teils gewölbt, teils mit eisernen Überbauten von Parallelträgern bis 30 m und Trapezträgern bis 50 m Stützweite, die Fahrbahn meist oben liegend. Der Jordan ist mit fünf gewölbten Bögen von je 12 m Weite überbrückt. Diese Kunstbauten wurden größtenteils von Arbeitern aus dem Zivilstande hergestellt und in der Regel an ausländische Unternehmer, meist Österreicher und Italiener, zur Ausführung übertragen. Zu den Kunstbauten, die fast ausnahmslos aus Stein hergestellt sind, stehen beinahe überall gute Sand- oder Kalkarten zur Verfügung, nur der Zement mußte für sämtliche Bauwerke vom Ausland auf dem Schiffswege und über die Bahnlinie bezogen werden, was ebenso wie die großen Wassertransporte sehr verteuern wirkt. Für die Mörtelbereitung stehen allenthalben vorzügliche Kalkarten zur Verfügung, nur fehlt der Brennstoff, da nirgends Holz oder Kohlen in erreichbarer Entfernung vorhanden sind, um Kalkbrennöfen zu errichten. Schon der Kohlenbedarf für den Bahnbetrieb, das Heizen und Kochen in den Stationen und Feldlagern ist nur mit hohen Kosten über Haifa zu decken; es würde sich daher der Betrieb von Kalköfen mit eingeführter Kohle noch teurer stellen als die unmittelbare Einfuhr von hydraulischem Kalk.

Im ersten Drittel der Bahn zwischen Damaskus und Maddewere befinden sich im ganzen nicht weniger als 799 Durchlässe, 462 Brücken und 271 Aquädukte, die mit Ausnahme einer einzigen Brücke samt und sonders aus Stein hergestellt sind. Jene kleinen Durchlässe in den flachen, fast das ganze Jahr trockenen Wadis (trockene Flußtäler) sind allerdings von großer Wichtigkeit, da zuweilen selbst in solchen Mulden und Rinnen, wo man seit Menschengedenken kein Wasser sah, solches plötzlich in ganz unglaublichen Mengen auftreten kann. So wurde ein Wadi südlich von Kassu, in dem kein sichtbarer Flußlauf vorhanden war, durch einen Erddamm übersetzt, in welchen man vier verschiedene Brücken von insgesamt 15 Öffnungen zu je 3 m Weite eingebaut hatte. Dies erwies sich noch als ungenügend. Bei einem großen Regenfall konnten die Wassermengen nicht rasch genug ablaufen, spülten über und rissen die Brücken nebst 20 m Damm fort. Unglücklicherweise fuhr mitten durch den strömenden Regen ein Zug mit 20 km/Std. auf die Brücke zu; erst in 50 m Abstand erkannte der Lokomotivführer die Gefahr; zum Anhalten war es zu spät, Lokomotive und Tender stürzten in die Öffnung, fünf Güterwagen fielen darauf, nur die fünf Personenwagen blieben auf dem Damm stehen. Wunderbarerweise wurde kein Mensch getötet oder gefährlich verletzt und die Kraußsche Lokomotive gar nicht beschädigt. Durch diesen Fall gewarnt, wurden Brücken und Durchlässe reichlicher als vorher ausgeführt.

Bahnübergänge sind im allgemeinen nicht angelegt, da sich die Beduinenkarawanen doch nicht darum kümmern würden.

Der Oberbau besteht aus Vignols-Stahlschienen von 21.5 kg/m. Anfänglich wurden hölzerne Schwellen verwendet, die sich in dem trockenen heißen Klima nicht bewährten, so daß jetzt nur eiserne Schwellen benutzt werden. Das Gewicht eines laufenden Meters Oberbau beträgt zusammen 103 kg. Die Schienen mit Schwellen und Kleinenzeug sind größtenteils belgischer und amerikanischer Herkunft. Als Bettungsmaterial wurden außerordentlich widerstandsfähige Basalte und Feuersteine verwendet.

Die Bahnhofgebäude sind im allgemeinen in Bruchsteinmauerwerk einstöckig mit Abmessungen 12 × 12 m erbaut; sie enthalten vier Räume für einen bis zwei Stationsbeamte und für zwei Bahnerhaltungspartien. Die verteidigungsfähig hergerichteten Bahnhofsgebäude sind wegen der größeren Stärke der Partien mit sechs Wohnräumen versehen. Die Wasserstationen sind in Abständen von 30 bis 70 km sämtlich mit Dampfmaschinen, teils aber noch mit Windmotoren ausgerüstet. Außer einigen kleineren Betriebswerkstätten besitzt die Bahn eine Hauptwerkstatt in Damaskus, deren Werkzeugmaschinen elektrisch angetrieben werden. Der Strom wird von der elektrischen Straßenbahn in Damaskus geliefert.

Jenseits von Tebuk hat man als isolierte Gebäude für die Bahnhöfe oder Arbeiterhäuser nur kleine Festungen hergestellt, die nach außen hin in Relation mittels Schießscharten und gepanzertem Turm stehen, und welche das Tageslicht von einem inneren Hof entnehmen, welcher eine Zisterne schützt.

Die Eisenbahntuppen arbeiten bei der Oberbaulegung in drei Kolonnen, von denen die vorderste aus dem neben dem Bahnkörper schon aufgehäuften festen Steinschlag und Schotter (Basalt, Lava und Feuerstein) die Bettung herstellt; die zweite Kolonne verlegt die Schwellen und die dritte dicht hintereinander rückende Kolonne die Schienen, beide mit einer Geschwindigkeit von 2 bis 3 km täglich.

Die Telegraphenbewachung ist zwei auf Kamelen berittenen Infanteriekompanien übertragen, deren Patrouillen von Zeit zu Zeit die Strecke abreiten und von einigen Leuten der Telegraphenabteilung zur Behebung etwaiger Schäden begleitet werden.

Die für diese Bahn bestimmten Lokomotiven mit Schleppendern, bei deren Bau und Konstruktion mit den lokalen Verhältnissen ganz besonders gerechnet werden mußte, sind von Henschel & Sohn in Kassel unter Anwendung der Mallet-Type gebaut worden. Die Lokomotiven sollen instande sein, erhebliche Zuglasten zu führen, wobei mit Wasser und Kohle gespart werden muß und große Mengen Heiz- und Speisevorrat mitgeführt werden müssen, um lange Strecken durch wüstenartige Gegenden durchfahren zu können.

Es sind dies sechssachsige kurvenbewegliche Verbundlokomotiven mit folgenden Hauptabmessungen:

Hochdruckzylinder-Durchmesser	320 mm,
Niederdruckzylinder-Durchmesser	510 "
Kolbenhub für beide Zylinder	560 "
Triebzylinderdurchmesser	1.070 "
Lauf- und Tenderraddurchmesser	720 "
Dampfüberdruck	12 Atm.,
Feuerberührte Heizfläche der Feuerbüchse	10 m ² ,
" " Siederöhre	140 "
" " Gesamtheizfläche	150 "
Rostfläche	2.5 "
Fester Radstand des Vordergestelles	1.450 mm,
" " " Hauptrahmens	1.450 "
Gesamtradstand des Vordergestelles	3.550 "
" " " Hauptrahmens	2.750 "
" " der Lokomotive	8.550 "
Leergewicht der Lokomotive	46.500 kg,
Betriebsgewicht der Lokomotive	52.500 "
Reibungsgewicht der Lokomotive	46.000 "
Leergewicht des Tenders	15.000 "
Betriebsgewicht des Tenders	39.000 "
Wasservorrat des Tenders	18 m ³ ,
Kohlenvorrat des Tenders	5.500 kg,
Länge der Lokomotive und Tender über Puffer	18.168 mm,

$$\text{Zugkraft } 0.45 p \frac{d n^2 h}{2 D} 2 = 7.100 \text{ kg.}$$

An Fahrbetriebsmitteln, ausschließlich deutsches Fabrikat, waren vorhanden 71 Lokomotiven verschiedener Bauart, darunter auch Kraußsche Lokomotiven bis zu 46 t Dienstgewicht und 40 t Adhäsionsgewicht, ferner mit Schleppendern

von 28 t Gewicht im ausgerüsteten Zustande, 48 Personenwagen, darunter ein Moscheewagen zur Verrichtung von Gebeten während der Fahrt, 692 Güterwagen von 15 t Tragkraft (alle mit zweiachsigen Drehgestellen), 7 Gepäckwagen, 200 Arbeiter- und Schotterwagen, 25 Draisinen und 2 Wasserwagen.

Die hergestellten Stationen liegen 100 bis 150 km voneinander entfernt, sie waren anfänglich ähnlich den syrischen Bauten, die nach Maßgabe des Eindringens in die Wüste für definitive Zwecke umgebaut wurden. Die Kreuzungsstationen sind in Entfernungen von 10 bis 30 km angelegt.

Der Sand bildete wider Erwarten kein ernstliches Hindernis gegen das Fortschreiten der Bahn. Man hat bisher die Dünen beibehalten können, wenn die Trasse ihnen auszuweichen nicht ermöglichte. Dagegen bildet das seltene Vorkommen des Wassers in der Wüste größere Schwierigkeiten, wo man zu Zisternen, die das Wasser der Winterregen ansammeln, greifen mußte. In der ersten Hälfte der Bahn gibt es zwar zahlreiche Brunnen und auch größtenteils aus dem Altertume stammende Zisternen, zum Teil mit Fassungsvermögen bis zu 20.000 m³, aber die ersteren versiegen meist zur trockenen Jahreszeit, und letztere sind allerdings zum Teil sehr groß, aber flach und offen, weshalb ihr Wasser leicht verdunstet und in gesundheitlicher Beziehung bedenklich ist. Zunächst hilft man sich durch Lokomotiven mit Tendern von 8 bis 12 m³ Inhalt und hat auch eine Anzahl Zisternenwagen, die je zwei Behälter zu 8 m³ enthalten. Mit solchen Transportwagen wird auch der Wasserbedarf der an der Spitze des Bahnbaues arbeitenden Eisenbahntuppen gedeckt, was teuer und stellenweise recht schwierig ist.

Für die Bedürfnisse der Oberbauleitung und der Versorgung des Wassers mußten seit zwei Jahren unglaubliche Fahrten gemacht werden, indem die in den Zügen beigegebenen Waggon mit Wasser zwischen 400 und 500 km zurückzulegen hatten; hiedurch wurde oft mehr als die Hälfte, zuweilen vier Fünftel der Zugbelastung in Anspruch genommen. Nach und nach veränderte und verbesserte sich diese Lage, da man zahlreiche Wasserstellen vorfand, so daß der Bau für die Wasserversorgung schnell vor sich ging.

Die Temperatur auf der langen Fahrt wechselt außerordentlich; während man auf dem Plateau zunächst des Jordans unter Einfluß des Windes im Winter 10 und 20° unter Null konstatiert, trifft man im Hedschas unerträgliche Winde an, durch deren Wirkung sich die Temperatur auf + 50 bis 60° erhöht.

Nach der gegenwärtigen Strömung und angesichts der ungeheueren Schwierigkeiten und der Reiseauslagen mittels Karawanen benutzen nur 4000 bis 6000 Pilger jährlich den Weg von Norden; es sind der Mehrzahl nach Perser, welche Damaskus besuchen, die sie als eine ihrer heiligen Städte betrachten. Mittels des Weges von Süden, d. i. von Djeddah nach Mekka und Medina, ist der Verkehr der Gläubigen viel größer. Unter den gegenwärtigen Transportbedingungen mittels Karawanen schwankt die Zahl zwischen 100.000 und 250.000 Personen.

Man begreift, daß der Weg zu den heiligen Orten des Islam, mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten und die Länge der Route von Norden, welche 3400 km beträgt und von Damaskus nach Mekka und zurück auf dem Rücken der Kamele zurückgelegt werden muß, sehr schwach benutzt wird. Darum findet man jetzt in Djeddah nicht nur die von dem Indischen Ozean, sondern selbst auch die vom Mittelmeere kommenden Pilger, d. i. von der Türkei, Alger, Tunis, Marokko oder von Ägypten. Während die Türkei ungefähr nur 12.000.000 Muselmänner zählt, haben die gesamten mohammedanischen Gemeinden nicht weniger als 250.000.000 Gläubige, auf das ganze südliche Asien, auf die Sunda-Inseln, den afrikanischen Kontinent und das südliche Europa verteilt.

Die Kosten der Pilgerung nach Mekka und Medina von den nächstgelegenen mittelländischen Ländern schwanken für die ärmsten Leute zwischen F 1000 und 1800 für die Beförderung mittels Dampfschiff und auf Kamelen sowie der

Kosten für Lagerung und Verköstigung. Die ungeheure Dauer der Reise von wenigstens vier Monaten bringt überdies bedeutende Opfer in betreff der aufgegebenen Interessen. Am Tage, wo die Eisenbahnen regelmäßig funktionieren werden, wird ein Gläubiger durchschnittlich mit F 200 bis 250 seinen heiligen Zweck erreichen und nur einen Monat an Zeit verlieren. Es ist gewiß, daß die Pilgerung einer äußerst ausgebreiteten Anzahl von Gläubigen zugänglich sein wird, und daß wahrscheinlich die in Frage stehenden Ziffern mehrmals überschritten sein werden, gleichzeitig wird die Richtung von Norden viel leichter werden und auch die wichtigste sein.



Abb. 6 Entwicklung der Mekkalinie im Vergleich mit den europäischen Bahnlinien: Paris—Nizza 1000 km; Paris—Konstantinopel 3000 km; Konstantinopel—Mekka 3500 km

Indem der Kalif die Mittel zur Verbindung der heiligen Orte geschaffen hat, wurde für die große mohammedanische Familie ein Werk von beträchtlichem Nutzen ins Leben gerufen und die Pilgerung den Massen zugänglich gemacht. Gleichzeitig wird die militärische und die Zivilkommunikation zwischen Arabien und der Hauptstadt des Reiches außerordentlich erleichtert, ohne weder von dem Seeverkehr noch von der Durchführung des Suezkanals abzuhängen, welche politische Erwägungen unmöglich machen könnten. Unter diesen Verhältnissen ist eine Kräftigung der militärischen Macht des Sultans in Arabien für die Türkei ein Akt der Friedensstiftung ersten Ranges.

Seit 25 Jahren hat der Sultan eine „école du génie civil“ errichtet, welche jährlich ottomanische Ingenieure ausbildet. Die Eisenbahnen ziehen hievon großen Nutzen. Man kann sagen, daß die angenommene Trasse auf Grund der Studien des Chef-Ingenieurs M u c h t a r B e y beruht, welcher die erste Untersuchung der ganzen Linie unternommen hatte. Diese Eisenbahn ist ein so heikles und wichtiges Werk, daß es erforderlich war, die Erfahrung einiger fremder Ingenieure in Anspruch zu nehmen, so daß seit Beginn der Bauten die Bauausführung einem Sachsen, M e i s s n e r P a s c h a, in der Eigenschaft als Chef-Ingenieur übertragen wurde. Derselbe stand bis dahin im Dienste einer großen französischen Baugesellschaft, die eine Reihe von Bahnen in der Türkei, so auch die Strecke Ismidt—Eskischehir—Angora der anatolischen Bahn, gebaut hat. Da im Laufe der ersten fünf Jahre, d. i. bis Juni 1905, nur 590 km in der nächstgelegenen Region, also im Durchschnitte 118 km pro Jahr, hergestellt wurden, hat die Kommission eine lebhaftere Tätigkeit gewünscht, weil zur Ausführung des Programmes von 2000 km wenigstens 17 Jahre erforderlich sein würden*). Es wurde

*) Über die Schwierigkeiten beim Betriebe der Bahn, siehe die Notiz in der „Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen“ Nr. 82 vom 20. 10. 1909, S. 1269.

infolgedessen behufs Organisation und Ausrüstung der neuen Bahnlinsen sowie für den Betrieb und den Transport der alten Linien im Jahre 1905 der Franzose Paul Gaudin, der früher bei der Bahn Smyrna—Cassaba war, als Generaldirektor berufen und für den Werkstätten- und Zugförderungsdienst ein Deutscher, Nötel, bis dahin bei der anatolischen Bahn im Dienste, angestellt; sonst ist das Personal fast ganz türkisch.

Seit dieser Zeit, im Verlaufe von zwei Jahren, wurden anlässlich der letzten Jahresfeier des Sultans (am 1. September 1907) 572 km, d. i. 286 km pro Jahr, dem Verkehr übergeben, trotzdem die Operationen auf eine ungeheure Entfernung von der Spitze der Linie und unter den klimatischen Verhältnissen große Unzukömmlichkeiten im Gefolge hatten; desgleichen war die Versorgung mit Lebensmitteln ausnahmslos sehr schwierig.

Es handelt sich, im Jahre 1908 mehr als 300 km herzustellen, um Medina im Jahre 1909, spätestens 1910 zu erreichen, d. i. mit einem Tagesfortschritt der Oberbauherstellung und des einschlägigen Transportes von durchschnittlich 1 km, was ein unbestreitbares Zeugnis außerordentlicher Tätigkeit bietet. Eisenbahnen, welche von Nord nach Süd die tropische Zone durchqueren, sind nicht zahlreich. Man kennt jedoch zwei Linien, die von der Grenze der Vereinigten Staaten Amerikas nach Mexiko führen, die ähnliche Verhältnisse besitzen; weiters die großen ägyptischen Staatsbahnen und jene im Sudan, die jetzt in englischen Händen sind.

Die Betriebsdirektion für die Haupt- und Nebenstrecke hat ihren Sitz in Haifa, während sich die Maschinenwerkstätte und der Lokomotiv- und Wagenpark in Damaskus befinden.

Am 27. August 1908 ging ein Sonderzug von Damaskus nach Medina mit der Kommission für die Eröffnung und einer Anzahl geladener Gäste, zumeist hohe Würdenträger.

Unter den Kommissionsmitgliedern befand sich auch im Auftrage des Sultans der preußische Oberst und türkische General Auler Pascha. Der Sonderzug bestand aus einem Salonwagen, einem improvisierten Speisewagen, drei Personenwagen I. Klasse mit Gang, Dienstwagen für Gepäck und Mundvorräten und aus einem Zisternenwagen für 20 t Wasser, zusammen 13 Wagen. Es war alles sehr bequem eingerichtet, leider war in der letzten Strecke zwischen Tebuk und Medina die Sonne wahrhaftig unerträglich. Der Zug im Gewichte von 200 t verkehrte mit durchschnittlich 40 km/Std., zuweilen mit 60 km/Std., was ein Beweis für einen vorzüglichen Oberbau ist. Man langte am 30. August nach einer 72stündigen Reise in Medina um 2 Uhr nachmittags an. Man hielt sich auf den Zwischenstationen lange auf, teils um die Mahlzeiten einzunehmen, teils um die Gebete zu verrichten und die Lokomotive mit Wasser und Kohle auszurüsten. Die Rückfahrt erfolgte in drei Tagen und zwei Nächten, was die Fahrdauer der Hinreise um 12 Stunden verkürzte. Auf der ganzen Fahrt war die Bevölkerung neugierig, erstaunt oder voller Verwunderung erregt, den Zug mit großen offenen Augen und offenem Munde ansehend, und in den ärmlichen kleinen Stationen in der Wüste, welche mit Palmen dekoriert waren, erwiesen die türkischen Soldaten und die Arbeiter den hohen Persönlichkeiten alle Ehre. Die vorher erwähnten Wasserstationen für die Lokomotive waren noch nicht fertiggestellt, und nahm man provisorische Einrichtungen zu Hilfe. Pumpen wurden von den Lokomotiven betätigt, welche d'e unterirdischen Wasser schöpften, die, wie alle Wüstenflüsse, in einer gewissen Tiefe, unter Sand und Stein fließend, sich befinden. In Medina war ein offizieller enthusiastischer Empfang; der Bevölkerung ist die Eisenbahn sehr willkommen.

Medina ist eine malerisch gelegene Stadt mit zirka 40.000 Einwohnern, umgeben von vulkanischen Gebirgen; zwei Gürtelmauern umgeben die Stadt, zwischen einer dieser beiden Mauern ist die noch unvollendete Station errichtet. Gärten mit großen Palmen bilden eine schöne Einfassung, aber trotz dieser Annehmlichkeit ist es in dieser Stadt zu wohnen recht peinlich, da man bei hellem Tage eine Temperatur von 43° im Schatten hat, die in der Nacht auf 35° fällt. Die Straßen in den

Vorstädten haben ein ähnliches Aussehen wie jene in Mekka, es sind ähnliche Gebäude mit denselben hölzernen Fenstern mit durchbrochenen Zieraten, den gleichen Arkaden, kurz dieselbe Architektur des indo-arabischen Stiles. Auch die Bewohner sind ebenso gekleidet und sind auch von derselben unglaublichen Mischung der verschiedenen Rassen: Tuniser, Chinesen, Marokkaner, Afghanen, Hindus, Neger, Malaien, Perser, Schwarze aus Zentralafrika, Albanesen, Bosnier und selbst Türken.

Seit undenklichen Zeiten ist Mekka das Ziel frommer Pilger gewesen. Arabische Schriftsteller behaupten, daß alle Propheten seit Abraham, Isaak, Jakob und Moses nach Mekka gepilgert sind. Viele Pilger verteilen die ermüdenden Handlungen auf mehrere Tage, besonders wenn sie einige Zeit vor dem großen Zuge vom Berge Arafat in Mekka eingetroffen sind. Am achten Tage des Monats Dsul Hadschi ziehen sie insgesamt mit fliegenden Fahnen, die Mahmals an der Spitze, dorthin und schlagen rings um die steile Anhöhe ihr Lager auf. Zuweilen sind dann bis zu 100.000 Pilger mit halb so vielen Kamelen, Maultieren und Pferden hier versammelt, in Tausenden von Zelten oder unter freiem Himmel kampierend, Männer und Frauen, Angehörige aller mohammedanischen Völker und Rassen der Erde. Am folgenden Morgen donnern die Kanonensalven sie aus dem Schlafe, alle Muezzins rufen zum Gebet, und nachdem all die Tausende mit doppelter Andacht gebetet haben, drängen sie sich auf den Abhängen des Berges zusammen. Am frühen Nachmittage beginnt das Gebet des Kadi von Mekka, der an der Spitze des Berges auf einem Dromedar sitzt. Alle fünf bis sechs Minuten schwenkt er die grüne Fahne des Propheten und ruft mit lauter Stimme: „Labbacka, allahoma, Labbacka!“ (Wir sind zu Deinen Befehlen, o Herr!), von all den vielen Tausenden schreiend und mit erhobenen Händen wiederholt. Sobald der Kadi geendet hat, eilt alles wieder nach Mekka zurück, um am nächsten Tage im Tale von Muna ein Lamm zu opfern.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß der österreichisch-ungarische Botschaftsrat Dr. Kaller aus Konstantinopel auf die Gefahr hingewiesen hat, die durch die Eröffnung der Hedschasbahn für ganz Europa bestehe, da die Pilger bei ihrer Rückkehr die Infektionskeime von Cholera und Pest leicht mitschleppen können, daß es daher unbedingt notwendig sei, den Hafen von Dscheddah im Roten Meere in sanitärer Beziehung zu sichern, und daß in den umliegenden Städten Lazarette errichtet werden sollen*). Geh. Ober-Medizinalrat Prof. v. Gruber in München machte noch auf die Notwendigkeit der Schaffung speziell bakteriologischer Untersuchungsanstalten aufmerksam. Diese Gefahr hat sich auch die ottomanische Regierung nicht verhehlen können und daher zwei Ärzte des Konstantinopler Conseil Médical supérieur zum Studium der Verhältnisse nach Mekka entsendet. Auf Grund des Gutachtens dieser Sachverständigen hat man angeregt, gewisse Zwischenstationen, z. B. Medina und Rabigh, zu großen Quarantänestationen zu machen.

Am 1. September 1908, dem Jahrestage der Thronbesteigung des Sultans Abdul Hamid II., wurde vor den Toren Medinas mit großem Pomp die Hedschasbahn Damaskus—Mekka bis Medina in Betrieb gesetzt. Bis zum August 1908 betrugen die Einnahmen K 69.000.000, die Ausgaben K 55.000.000. Die Herstellungskosten waren infolge der Verwendung des Militärs zu den Bauarbeiten sehr gering; sie betrugen im Durchschnitte einschließlich der Betriebsmittel K 47.970 pro km. Eine Verzinsung und Deckung der Betriebskosten kann aber voraussichtlich trotzdem nicht erfolgen, da kein oder nur ein ganz geringer Verkehr außer den Pilgerzügen vorhanden ist und die Pilger noch dazu frei befördert werden. Die Reisedauer für die ganze Strecke Damaskus—Mekka wird fünf Tage betragen.

Für die Fortsetzung des Baues von Medina nach Mekka mußte das Material in Europa angeschafft werden. Für die

*) Siehe auch den Artikel in der „Neuen Freien Presse“ vom 28. 10. 1909 von Universitätsprofessor Dr. Alois Musil über: „Die Gefahren der Hedschasbahn“.

Linie bis Medina sei alles bezahlt, und für die weitere Linie sei nur eine 10%ige Anzahlung gegeben worden. Da das großartige Werk nicht unvollendet gelassen werden kann, wird das religiöse Gefühl der Mohammedaner angerufen und allen denen, die zu dem Bahnbau Beiträge leisten, das Wohlwollen des Sultan-Kalifen zugesichert. Ein ähnlicher Aufruf dürfte an alle Mohammedaner des Auslandes ergehen.

Man kann sich von der Schwierigkeit beim Baue und Betriebe kaum eine Vorstellung machen, und wurden da Leistungen vollbracht, die staunenerregend sind und die größte Bewunderung verdienen. Mit der Vollendung der Hedschasbahn, die eine Kette ständig bewohnter Stationen mit Brunnen und Zisternen schaffen wird, werden die Aufgaben des Betriebes um vieles erleichtert sein. So schreitet im fernen Morgenlande ein bedeutendes Kulturwerk fort, und wir können im Interesse des uns befreundeten Reiches nur wünschen, daß das aus eigener Kraft unternommene große Werk von vollem Erfolge gekrönt sein möge.

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß ein Irade erlassen wurde über die Ausnutzung herrenloser Wasserfälle längs der Mekkabahn behufs Einführung des elektrischen Betriebes auf den steilen Teilstrecken, besonders auf der Zweiglinie Haifa—Damaskus.

Wir sehen also, daß die vom Staate selbst gebaute Bahn ein Kulturwerk allerersten Ranges ist, dessen Vollendung zeigt, welcher Leistungen der häufig unterschätzte ottomanische Staatskörper trotz aller politischen Erschütterungen noch fähig ist; wir sehen aber auch, daß die Jungtürken dem Fortschritte huldigen, worüber die technische Welt ihre Befriedigung an den Tag legen muß, von dem Wunsche getragen, daß das umfangreiche Eisenbahnprogramm und das neue Verkehrssystem sich verwirklichen und daß endlich die gehegten Erwartungen der Ausnutzung der Wasserkräfte sich baldigst erfüllen mögen.

Über Leit- oder Pleuelstangenkurven.

Von Ing. St. Jellinek.

Im Anschluß an einen in der „Zeitschrift des Österr. Ingenieur und Architekten-Vereines“ 1908, Seite 343, erschienenen Aufsatz von Ing. K. Simon: „Über Leit- oder Pleuelstangenkurven“ soll im Folgenden eine einfache graphische Behandlung desselben Gegenstandes gezeigt werden. Es ist dies mit Hilfe eines genauen Verfahrens zur Bestimmung des Kolbenweges bei Berücksichtigung der Länge der Pleuelstange möglich, das trotz seiner Einfachheit anscheinend gar keinen Eingang in die Literatur gefunden hat*).

In Abb. 1 sei xOx' die Zentrale, zugleich Geradführungslinie des einen Punktes A der Pleuelstange AB von der Länge l , k der Kurbelkreis mit O als Mittelpunkt und r als Radius, und für die normale Drehrichtung I werde der Punkt T auf dem Kurbelkreise derart bestimmt, daß $ST = \frac{r^2}{l}$ ist. Wenn man nun für eine beliebige Kurbelstellung OB , die mit der Zentralen den Winkel φ einschließt, den Kolbenweg ermitteln will, was bekanntlich mit Hilfe der Bogenprojektion von B auf xx' mit l als Radius geschieht, so projiziert man B auf die Zentrale, verbindet B_1 mit S und den einen Schnittpunkt J dieser Geraden und des Kurbelkreises mit T . Die Gerade JT geht dann durch A_1 , das ist die Bogenprojektion von B auf xx' mit l als Radius, wodurch der zu OB gehörige Kolbenweg (MA_1 vom Hubende, OA_1 von Hubmitte gemessen) auf einfache Art genau gefunden ist. Auf den zweiten Schnittpunkt der Geraden JS mit dem Kurbelkreise braucht hier nicht näher eingegangen werden, da derselbe für die weiteren Ausführungen belanglos und eine Verwechslung nicht gut möglich ist.

Zur Begründung des Verfahrens, dessen Richtigkeit in dem oben erwähnten Aufsatz analytisch nachgewiesen wird, sei noch der Kolbenweg für die Drehrichtung II herangezogen. Es sind dann OA_1 und OA_1' die Kolbenwege von der Mittelstellung gemessen. Ihre Größen ergeben sich leicht rechnerisch zu

$$\begin{aligned} OA_1 &= x_1 = r \cos \varphi - l(1 - \cos \alpha) \\ OA_1' &= x_2 = r \cos \varphi + l(1 - \cos \alpha) \end{aligned} \quad 1),$$

worin noch α den Winkel zwischen der Zentralen und der betreffenden Pleuelstangenrichtung bedeutet. Außerdem besteht bekanntlich die Beziehung

$$r \sin \varphi = l \sin \alpha \quad 2).$$

Auf einfache Weise lassen sich nun aus 1) und 2) die Winkelfunktionen eliminieren, und so erhält man zwischen x_1 , x_2 , l und r die folgende Gleichung

$$x_1 x_2 - l(x_1 - x_2) - r^2 = 0 \quad 3)$$

Dies ist jedoch der analytische Ausdruck für eine Projektivität, deren Doppelemente, wie sich sofort rechnerisch ergibt, die Schnittpunkte M und N der Zentralen mit dem Kurbelkreise sind. Bekanntlich kann man zwei projektive Punktreihen auf demselben Träger durch Projizieren der Punkte eines beliebigen, durch die Doppelpunkte gehenden Kreises von zwei Punkten desselben erzeugen. Da es sich nun hier auch um die Benützung des Halbierungspunktes B_1 der Strecke $A_1 A_1'$, der doch den Kolbenweg für unendlich lange Pleuelstange bestimmt, handelt, wird man mit Vorteil jene beiden Punkte auf dem Kurbelkreise verwenden, deren Verbindungslinie parallel zur Zentralen liegt. Um diese Punkte T und T' zu ermitteln, benützen wir die Kolbenwege für den Kurbelwinkel 90° und beide Drehrichtungen, die zu O symmetrisch liegen. Verbindet man ihre Endpunkte C und C' mit dem Punkte D , dann erhält man die gesuchten Punkte T und T' im Schnitte der Geraden CD , bzw. $C'D$ mit dem Kurbelkreise. Was nun die Größe $ST = ST'$ (S der Halbierungspunkt von TT') anlangt, so folgt aus der Ähnlichkeit der Dreiecke ETD und HDC

$$ST:ED = OD:HC$$

oder

$$ST:2r = r:2l$$

und damit

$$ST = \frac{r^2}{l},$$

wie bereits oben angegeben. Dadurch sind also die Punkte S und T ermittelt und die Konstruktion begründet.

Es soll nun eine graphische Ermittlung der Kurven, die ein Punkt der Pleuelstangenachse bei einem zentrischen Kurbelgetriebe beschreibt, angegeben werden. In Abb. 1 sei für die gezeichnete Lage ABO des Getriebes K der betreffende Punkt, so daß $AK = \alpha l$, $KB = \beta l$ und $\alpha + \beta = 1$ ist. Zieht man durch K eine Parallele zur Zentralen, so wird die Gerade BA_1 im Punkte K_1 , der Radius OB im Punkte K_2 getroffen. Da die Strecke KK_1 gleich KB , also konstant ist, so sind die Kurve K_1 und die Bahnkurve des Punktes K kongruent und nur um das Stück KB im Sinne des Hingangs der Bewegung parallel zur Zentralen verschoben. Außerdem wird aber der

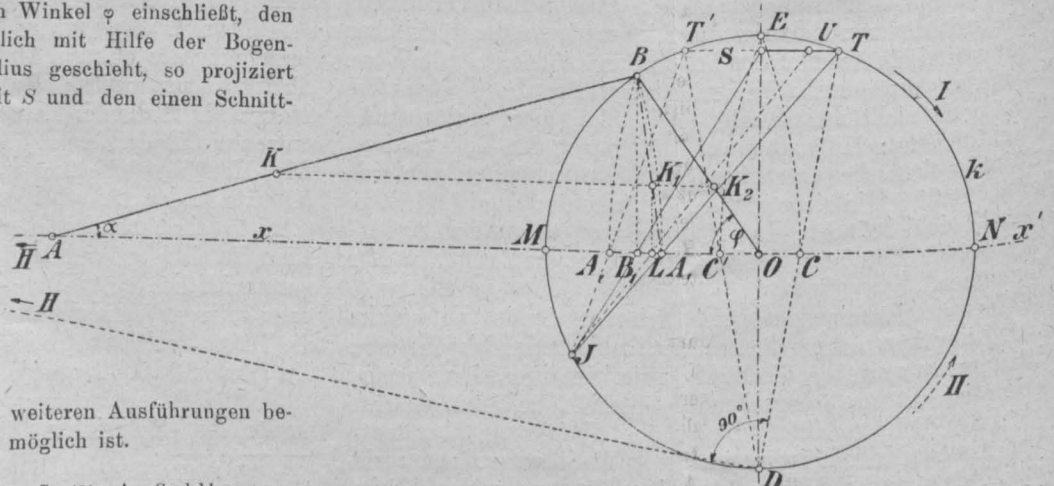


Abb. 1

*) „Dinglers Polytechnisches Journal“ 1905, S. 451. A. Goldberger: „Genauere Konstruktion der Schieberdiagramme“.

Radius OB im Punkte K_2 im gleichen Verhältnisse wie die Pleuelstange durch K geteilt, so daß die Punkte K_2 auf einem Kreise mit O als Mittelpunkt und αr als Radius liegen. Ferner sei noch bemerkt, daß auch die Strecke $B_1 A_1$, das sogenannte Fehlerglied, durch die Projektion L von K_1 im gleichen Verhältnisse wie die früher erwähnten Strecken geteilt wird, so daß, wenn man diesen Punkt L mit dem zu B gehörigen Punkte J auf dem Kurbelkreise verbindet, dadurch auf ST ein fixer Teilungspunkt U abgeschnitten wird ($SU = \frac{\beta r^2}{l}$, $UT = \frac{\alpha r^2}{l}$). Davon soll später Gebrauch gemacht werden.

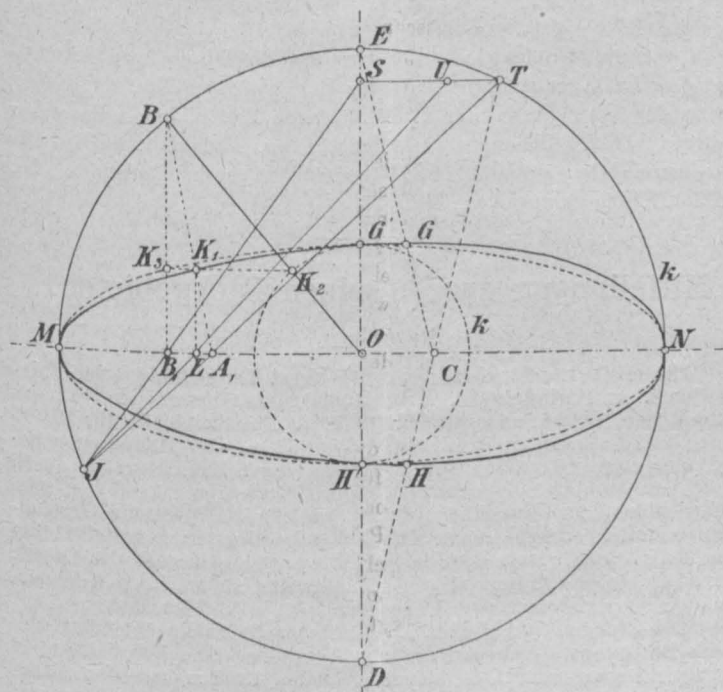


Abb. 2

Die Konstruktion der Kurve des Punktes K_1 ist nun auf folgende Art möglich: Man ermittelt zu B in Abb. 2 (die Bezeichnungen der Abb. 1 wurden tunlichst für alle weiteren beibehalten) nach dem Verfahren von Goldberger den Punkt A_1 und zieht durch den Schnittpunkt K_2 des Radius OB mit dem Kreise k' , dessen Radius die Größe αr hat, eine Parallele zur Zentralen. Diese liefert im Durchschnitte mit BA_1 den Punkt K_1 . Die Kurven K_1 haben ellipsenähnliche, besser eiförmige Gestalt, da wohl die Zentrale, jedoch nicht der dazu senkrecht stehende Durchmesser des Kurbelkreises für sie Symmetrieachse ist. Der höchste, bezw. tiefste Punkt ergeben sich für die Kurbelwinkel 90° und 270° in G und H .

Die Koordinaten dieser Punkte sind

$$\xi = OG' = \beta [l - \sqrt{l^2 - r^2}] \approx \beta \frac{r^2}{2l} \quad 4).$$

$$\eta = \pm OG' = \pm \alpha r$$

Für unendlich lange Pleuelstange ergeben sich statt der Punkte K_1 die Punkte K_3 , die bekanntlich eine Ellipse mit den Halbachsen r und αr bilden. (Die Ellipse ist in Abb. 2 zum Vergleich punktiert eingezeichnet.) Zur Beurteilung der Gestalt der Pleuelstangenkurven dürfte wohl besser diese Ellipse heranzuziehen sein als die beiden Halbellipsen mit $r + \xi$, bezw. $r - \xi$ und αr als Halbachsen, deren Scheitel in G, H und M, N liegen, wie dies in dem anfangs erwähnten Aufsatz von Simon geschieht.

Vergleicht man Kurvenpunkte mit den Ellipsenpunkten von gleicher Ordinate, so ergibt sich die größte Differenz der Abszissen für die Punkte G und H mit dem in der ersten der Gleichungen 4) angegebenen Werte. Je näher also die Punkte K dem Kurbelzapfen liegen, und je länger die Pleuelstange im Verhältnis zum Kurbelradius ist, desto geringer werden die Abweichungen von der Ellipse. Was die Lage der Kurve zu dieser betrifft, so liegen die Punkte links von

DE innerhalb der Ellipse, zwischen G und G' , bezw. H und H' wird diese geschnitten, und liegt der übrige Teil der Kurve außerhalb, sofern für die Bewegung die Drehrichtung I vorausgesetzt wird.

Es dürfte noch die Bestimmung von Punkten mit gegebenen Ordinaten, bezw. Abszissen sowie von solchen, in denen die Pleuelstangenachse auch zugleich Kurventangente ist, von Interesse sein. Bei gegebener Ordinate ist es nur nötig, die im entsprechenden Abstände von der Zentrale gezogene Parallele mit dem Kreise k' zum Schnitt zu bringen. Man erhält damit den Kurbelwinkel und mit Hilfe der früher angegebenen Konstruktion den Kurvenpunkt. Es gehören natürlich zu jeder gegebenen Ordinate zwei Kurvenpunkte. Ist die Abszisse eines Punktes gegeben, dann läßt sich dieser unter Zuhilfenahme des Punktes U auf ST , der diese Strecke im selben Verhältnisse wie der Kurvenpunkt die Pleuelstange teilt, ermitteln, worauf bereits oben hingewiesen wurde. Man verbinde also (Abb. 2) den Fußpunkt L , wenn OL gleich der gegebenen Abszisse ist, mit U , wodurch man J auf dem Kurbelkreise, sodann B und daher den gesuchten Kurvenpunkt erhält. Hier ergeben sich zwei zur Zentrale symmetrische Lösungen. In den beiden betrachteten Fällen wurde selbstverständlich das Teilverhältnis der Pleuelstange, also der Wert α , als gegeben betrachtet.

Bei der letzten hier noch anzuführenden Untersuchung sind zwei Fälle möglich. Es kann nötig sein, daß die Kurve über eine gewisse Pleuelstangenrichtung nicht hinausgeht und daher das Teilverhältnis zu bestimmen ist oder aber dieses gegeben ist und ermittelt werden soll, wann die Pleuelstangenachse gerade Tangente an die Kurve ist. Am raschesten lassen sich beide Fälle mit Benutzung des Momentanpols der Pleuelstangenbewegung erledigen. Dieser wird bekanntlich (Abb. 3) durch Verlängern von OB und Ziehen eines Lotes zur Zentralen im Punkte A als Schnittpunkt P dieser beiden Geraden gefunden; der Fußpunkt der Normalen vom P auf AB gibt den gesuchten Punkt K an. Zieht man noch von O zu PK eine Parallele und vom Schnittpunkte X dieser Geraden mit AB eine Normale zur Zentralen, so wird dadurch, zufolge der ähnlichen Dreiecke, der Radius OB in K_1 im selben Verhältnisse wie AB in K geteilt. Übrigens ist auch OX die Größe der Geschwindigkeit des Punktes K , sofern der Maßstab so gewählt wird, daß die Geschwindigkeit von B gleich dem Kurbelradius ist. Die erste der beiden Aufgaben kann nun sofort auf folgende Art gelöst werden: Man zieht durch O eine Gerade in der

gegebenen Richtung, die jedoch dadurch beschränkt ist, daß $\sin \alpha \leq \frac{r}{l}$ sein muß, bis zum Schnittpunkte Y mit dem Kurbelkreise. Der Kreis mit Y als Mittelpunkt und $\frac{r^2}{l}$ als Radius gibt auf der Zentralen zwei Punkte Z und Z' , so daß ZY die gewünschte Kurbelstellung ist (die Richtung YZ' ist für unseren Fall unbrauchbar). Es ist damit auch die Verwendung von großen Kreisen, mit l als Radius, die im allgemeinen nur zu Ungenauigkeiten führt, vermieden. Man kann nun durch Ziehen von Parallelen die Punkte B, X, K_1 und daher auch das Teilverhältnis von OB bestimmen.

Etwas umständlicher gestaltet sich die zweite Untersuchung. Aus der Ähnlichkeit der Dreiecke ABR und BKP in Abb. 3 folgt

$$AB \cdot KB = PB \cdot RB \quad \text{und mit } PB = \rho, PR = c$$

$$\rho(\rho - c) = \beta l^2 \quad 5).$$

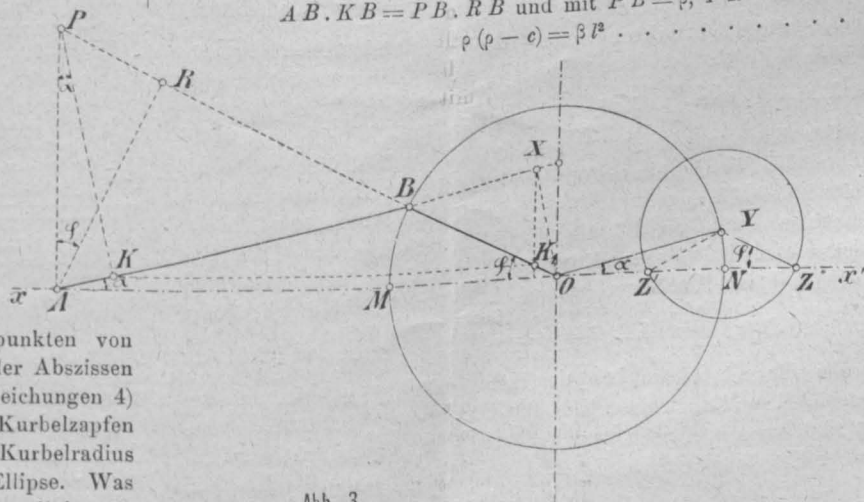


Abb. 3

Buhen aus armierten Betonpfählen am Missonri. Die in Holz hergestellten Buhen am Missonri dauern im Mittel nur 7 bis 10 Jahre, weshalb man in Elwood Versuche gemacht hat, Betonpfähle zu verwenden. Die totale Länge der Buhe beträgt 45-72 m; längs des Ufers hat man eine Zimmerung auf eine Länge von 12-19 m verwendet, daher nehmen die Betonpfähle eine Länge von 33-53 m ein. Die Anzahl der Betonpfähle beträgt 36 und ihre Länge variiert zwischen 9-75 bis 15-25 m. Die Einschlagtiefe beträgt durchschnittlich 6-4 m. Die Betonpfähle haben viereckigen Querschnitt, sind oben 36/36 unten 20/20 dimensioniert und mit vier Stück 25 mm starken Quadratstahlstäben armiert. („Engineering News“)

Stauwehr aus Beton in Griffin, Nordamerika. Die Talsperre von Griffin ist an einer engen Stelle angelegt, wo sich zwei Täler und Flüsse, die fast senkrechte Richtung gegeneinander haben, vereinigen, so daß die künstliche Wasseroberfläche aus zwei Armen besteht, von je za. 80 m Breite und 300 bis 330 m Länge. Ursprünglich bestand der Plan, jedes Tal für sich abzuschließen, doch ist man davon abgegangen und hat nur eine, nach einem Kreisbogen von 124 m Radius gekrümmte Mauer mit einer Kronenlänge von 95 m hergestellt. Die totale Höhe der Krone über dem Fundament beträgt za. 19-2 m und der Überlauf ist 14-3 m über der Sohle des Stauteiches, mit der Oberkante 1-2 m unter der Dammkrone, angeordnet. Das Querprofil des Damms weist bei einer allmählich nach abwärts zunehmenden Abtreppung eine Basisbreite von 13-5 m auf. Die Fundamentbasis ist auf festen Felsen aufgesetzt worden, mit dem sie mittels dreier in den Felsen ausgebrochener Längsrinnen verbunden ist. An den Überlauf schließt eine 4-3 m breite, in Form eines Hufeisens ausgeführte Schieberkammer an. Die Entleerungsleitung ist etwa 620 m lang und hat einen Durchmesser von za. 1 m. Die Stauwehr wurde in Beton aus Lehigh-Portlandzement, Sand und Kies hergestellt. Die Arbeitsdauer betrug bei einer durchschnittlich 70 Mann zählenden Arbeiterabteilung etwa vier Monate. Als die Stauwehr fertig war, zeigten sich dort, wo das Dammende an den Seiten in Felsen eingebunden war, Undichtheiten, die durch Anwendung von Lehm beseitigt wurden. Die Totalkosten der Anlage betragen za. K 293.000, wovon K 244.000 auf die eigentlichen Baukosten entfallen. Die Ausführung war der Pittsburg-Construction Co. übertragen; die Bauleitung hatte die Baltimore Ohio-Eisenbahngesellschaft. („Engineering Record“, S. 627) *Arndt*

Bodenkultur.

Über Wildbachphänomene. Carlo Valentini, Chefingenieur in Ferrara, einer der bekanntesten italienischen Hydrotekten, veröffentlicht zwei Abhandlungen unter dem Titel: „Sulle sistemazioni idrauliche montane“ und „Sui fenomeni torrentizi“, wovon die erstere als ein Auszug der letzteren anzusehen ist. Der kurze Inhalt ist der folgende: Die Alpen und die Apenninen gehören zu den regenreichsten Gebieten. In wenigen Stunden sind Niederschlagshöhen zu verzeichnen, die den in der Ebene in einem Jahre gefallenen gleichkommen. Naturphänomene sind keine Seltenheit. Besondere Erwähnung findet der Bergsturz vom 3. Dezember 1908 bei Lagunaz nahe Taibou, der zwei Dörfer mit insgesamt 30 Menschen begrub; 400 Menschen wurden obdachlos. Allerdings entstehen auf den Trümmern zerstörter Ortschaften neue. So wurde Tirano an der Stelle der um das Jahr 1000 durch einen Bergsturz völlig zerstörten Ortschaft S. Dionigi gegründet. Porchiavo erhebt sich in einer Lokalität, genannt „Mille morti“, woselbst im 15. Jahrhundert eine ähnliche Katastrophe eine ganze Ortschaft verschüttete. Ähnlich steht es mit der Ortschaft Piuro oberhalb Chiavenna, erbaut an Stelle eines im Jahre 1618 durch einen Bergsturz verschütteten Dorfes. Die Bemühungen der Alpenbewohner, die Wildbäche am Schuttkegel zwischen Parallelbauten zu fassen, bleiben erfahrungsgemäß selbst dann ohne Erfolg, wenn es gelingt, das Geschiebe bis zum Rezipienten zu leiten. Mustergültige Verbauungen der Sammelgebiete sind außerhalb Italien reichlich zu finden. Allein auch in Italien sind solche Verbauungen anzutreffen. Als Beispiel wird die Sellverbauung, ein Werk italienischer Forstorgane angeführt, eine Arbeit die ursprünglich selbst dem gewiegtesten Techniker schwer zu sein schien. Das Prinzip jeder Verbauung möge sein, kleine, einfache und billige bauliche Werke in großer Zahl zur Herstellung zu bringen, dabei Aufforstungen und Lehnbindungen nach Bedarf auszuführen. Durch die Verbauung des Sammelgebietes wird das Regime des Flusses im Tallauf gebessert und in letzter Linie zieht hieraus die Binnenschiffahrt Vorteil. Es ist erfreulich, sagt Valentini, daß sich die öffentliche Meinung in Italien mit Interesse der Verbauungsfrage zuneigt und es ist zu hoffen, daß das Land einer Wiedergeburt in hydraulischer Richtung entgegensteht.

Das Gefälle der Rieswege. Beim Trassieren von Rieswegen ist es von großer Wichtigkeit zu wissen, welches Minimalgefälle noch vorteilhaft in Anwendung gebracht werden kann, ohne Betriebsstörungen befürchten zu müssen. Über diesen Gegenstand entnehmen wir der „Österr. Forst- und Jagdzeitung“ Nr. 3, 1910. Die folgenden Angaben:

	Mindest- gefälle
Bei trockenem Riesholz, wenn die Rippen der Holzbahn trocken	71-50/0
„ „ „ wenn die Rippen feucht	59-30/0
„ „ „ wenn die Rippen naß	25-90/0

Bei trockenem Riesholz, wenn die Rippen mit dünner, trockener Schneeschichte überzogen 22-50/0,
„ wenn mit feuchter, balliger Schichte überzogen 32-80/0.

Neben vielen anderen Angaben über das Mindestgefälle findet sich die für den geringsten Gefällwert von 8-20/0 im Falle glatter ausgefahrener Eisbahn, bei gut beeistem Riesholze. Die angegebenen Resultate wurden durch etwa 120 Versuche erhalten. Sollte ein Riesweg, mit den angegebenen Gefällwerten angelegt, nicht funktionieren, so kann nach Ansicht des Verfassers, Oberförster Oskar v. Baltz, ruhig behauptet werden, daß Fehler in seiner technischen Ausführung gemacht wurden. Der genannte Autor verweist übrigens auf die gediegenen einschlägigen Arbeiten von Förster, Kubelka, Marchet und Micklitz. *Wang*

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 13. Dezember 1909.

Der Vorsitzende, Prof. Josef Röttlinger, eröffnet die Versammlung, macht auf die im Jänner 1910 stattfindende Enquete über die Reform des Patentgesetzes aufmerksam und teilt mit, daß Baurat Otto Kunze für den nächsten Fachgruppenabend einen Vortrag über: „Die Regelung des staatlichen Lieferungswesens“ in Aussicht gestellt hat.

Der Vorsitzende ladet nun Ober-Ingenieur Johann Ritter v. Merkl ein, den angekündigten Vortrag: „Über die Heranbildung der Ingenieure in mechanischen Betrieben“ zu halten.

Nachdem dieser Vortrag vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen wird, sei hier nur kurz über die anschließende Debatte berichtet. Baurat Kunze erinnert daran, daß im Vorjahre in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure eine lebhafte Diskussion über die praktische Ausbildung der Maschinen-Ingenieure stattgefunden habe. Gegen die Nützlichkeit einer einjährigen Probepraxis könne keine prinzipielle Einwendung erhoben werden, doch stehen der Durchführung dieses Vorschlages nicht unbedenkliche, praktische Schwierigkeiten entgegen. Der Verlust eines Jahres falle für viele Studierende schwer in die Wagschale, außerdem gäbe es in Österreich wenig erstklassige Betriebe, welche ihre Werkstätten den Volontären gerne zur Verfügung stellen würden. Der Vortragende erwidert darauf, daß er die Vertrautheit mit dem Werkstätdienst gerade für den österreichischen Ingenieur, der in mechanischen Betrieben tätig sei, für unerläßlich halte, daß auch ausländische Betriebe mit Nutzen besucht werden können, daß es jedoch oft, an dem Willen zur praktischen Betätigung fehle. Hofrat v. Kraft meint, die Nützlichkeit einer einjährigen Probepraxis sei über jeden Zweifel erhaben, die praktischen Schwierigkeiten, die der Durchführung entgegenstehen, könnten wohl überwunden werden. Ing. Steyrer weist darauf hin, daß durch eine zeitgemäße Reorganisation des Studienplanes der Technischen Hochschulen Zeit für die einjährige Probepraxis ohne Verlängerung der Studienzeit gewonnen werden könne, und verweist auf die erfolgreiche Tätigkeit des vom Vereine bestellten Ausschusses in Angelegenheiten der Ferial-Werkstättenpraxis. Inspektor Max Singer stellt an den Vortragenden das Ersuchen, sich über die Nützlichkeit von Werkstättenlaboratorien zu äußern, wie sie an einigen reichsdeutschen Hochschulen bestehen. Der Vortragende erwidert, daß solche Laboratorien wohl mit der Arbeitsweise, jedoch nicht mit dem Lohnwesen, Transport usw. vertraut machen können. Es fehle ihnen das wirtschaftliche Moment.

Der Vorsitzende dankt unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung dem Vortragenden für seinen interessanten Vortrag und schließt hierauf die Versammlung.

Der Obmann:
Ing. Prof. Josef Röttlinger

Der Schriftführer:
Ing. Smola.

Fachgruppe für Chemie.

Bericht über die am 14. Dezember 1909 gemeinsam mit der Chemisch-Physikalischen Gesellschaft veranstalteten Versammlung.

Diskussion über den Vortrag: „Über die Konstitution der Materie und des Weltäthers“ von Prof. H. Strache.

Hofrat Prof. Dr. R. Přibram eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung mit folgenden Worten:

„Indem ich mir erlaube, die geehrte Versammlung zu begrüßen, möchte ich meiner besonderen Freude darüber Ausdruck geben, daß der heutige Diskussionsabend eine gemeinsame Veranstaltung der Fachgruppe für Chemie des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines und der Chemisch-Physikalischen Gesellschaft bildet. Damit ist eine Annäherung der beiden Vereinigungen inaugurirt, welche in der Folge von Bedeutung werden kann. Allerdings sind die Aufgaben der beiden Vereine nicht ganz die gleichen; die Chemisch-Physikalische Gesellschaft verfolgt streng wissenschaftliche Ziele, während die Chemische Fachgruppe bei weitestgehender Berücksichtigung rein wissenschaftlicher Fragen doch auch die Anwendung der wissenschaftlichen Ergebnisse für die Förderung von Industrie und Gewerbe zu beachten

hat und bemüht sein muß, auf Gesetzesvorlagen, die sich auf Industrieförderung und rechtliche Stellung der Experten beziehen, Einfluß zu nehmen. Trotz dieser zum Teil verschiedenen Ziele finden sich doch vielfache Berührungspunkte, und ich zweifle nicht, daß ein regerer fachlicher Verkehr der Mitglieder der beiden Vereine für beide Teile nur von Nutzen sein kann. So will ich denn den Wunsch aussprechen, daß die freundlichen Beziehungen, welche in der heute veranstalteten Versammlung ihren Ausdruck finden, sich erhalten und in der Folge noch weitere Ausgestaltung finden mögen.⁴

Der Vorsitzende verliest ein Schreiben der Fachgruppe für Patentwesen, in welchem die Mitglieder der Fachgruppe für Chemie zur Beteiligung an einer Enquête über die Reform des Patentgesetzes eingeladen werden. Diese gemeinsam mit dem Österreichischen Verein zum Schutze des gewerblichen Eigentums und dem Verbands der österreichischen Patentanwälte veranstaltete Enquête findet am 11. und 18. Jänner 1910 im großen Saale des Vereinshauses und am 25. Jänner und 1. Februar im Saale der Niederösterreichischen Handelskammer statt. Der Vorsitzende ersucht hierauf Prof. Dr. Strache zunächst als Einleitung zu der Diskussion um eine kurze Darlegung seiner Hypothese.

Prof. Dr. Strache gab zunächst ein Resümee seines im Jänner 1909 in der Fachgruppe gehaltenen Vortrages, worauf die Diskussion eröffnet wurde.

Hofrat Příbram verwies darauf, daß die von Strache hervorgehobene Gewichtabnahme bei chemischen Reaktionen, welche Landoit bei seinen Versuchen öfters nachgewiesen hatte und welche durch die Hypothese als eine Folge der Zersplitterung einzelner Atome in Korpuskeln (Ätherteilchen) zu betrachten sei, neuerdings von Landoit selbst nicht mehr aufrecht erhalten werde, da genaue Versuche ergeben haben, daß die scheinbare Gewichtabnahme auf die Ausdehnung der Gefäße, welche durch die bei den chemischen Prozessen entwickelte Wärme hervorgerufen wird, zurückzuführen sei.

Prof. Macho hob hervor, daß es nicht möglich sei, über die Berechtigung einer derartigen Hypothese zu diskutieren, sondern daß der Wert derselben nur darin liegen könne, Anregungen zur Ausführung neuer experimenteller Untersuchungen zu geben und aus der Hypothese Folgerungen abzuleiten, deren Richtigkeit zu prüfen wäre. Die Hypothese würde dann ihren Wert erweisen, wenn sie zur Vorhersagung neuer physikalischer Erscheinungen führe, die experimentell bestätigt würden. Er gebrauchte absichtlich das Wort Hypothese, da für eine „Theorie“ die nötige mathematische Einkleidung in Formeln fehle.

Prof. Wegscheider bemerkte, daß die zur Grundlage der Hypothese genommene abwechselnde Anziehung und Abstoßung der kleinsten Teilchen vielleicht nicht neu sei; ferner vermöge die Hypothese nicht alle Erscheinungen zwanglos zu erklären, so zum Beispiel sei die auch bei dieser Hypothese vorausgesetzte freie Beweglichkeit der Elektronen in den Elektrizitätsleitern nicht als mit der Gesamthypothese verträglich erwiesen. Er könne nicht einsehen, wieso für Elektronen, welche sich zwischen zwei Molekülen befinden, keine Gleichgewichtslage möglich sein sollte; denn es sei doch zu berücksichtigen, daß ein Elektron nicht nur von den zwei Molekülen, sondern auch von den den Äther bildenden Korpuskeln umgeben sei. Ferner sei durch diese Hypothese nicht erklärt, wieso die Atomgewichte keine fast kontinuierliche Reihe darstellen, sondern sich sprunghaft ändern. Eine solche sprunghafte Änderung könnte nach der Hypothese nur dann stattfinden, wenn die Atome aus verhältnismäßig wenigen Korpuskeln zusammengesetzt seien. Nach dem heutigen Stande der Forschung müsse man aber in einem Wasserstoffatom zu 2000 Korpuskeln annehmen und könnte daher die sprunghafte Änderung des Atomgewichtes, welche drei bis vier Einheiten des Wasserstoffes ausmache, und insbesondere das Fehlen von Elementen, deren Atomgewicht kleiner ist als das des Wasserstoffes, nicht erklären werden.

Prof. Klaudy erörterte, daß die Entfernung Null zweier Teilchen, wegen deren massiven Raumerfüllung, welche eine Berührung der Zentren ausschließt, nicht möglich sei, daher auch die supponierte unendlich große Massenanziehung, und daß nach seinen Ansichten beim Stoße der schwingenden Teilchen gegeneinander eine effektive Berührung nicht notwendig sei; die Tatsache der Gleichheit der Molarräume beweise nur, daß zwei Räume, welche lebhaft bewegte Moleküle enthalten, ineinander nicht eindringen können, das heißt es erfolge quasi eine Abstoßung, bezw. die Geschwindigkeit Null und deren Umkehrung noch vor dem Zustandekommen einer effektiven Berührung der Teilchen. Ferner müsse doch nach dieser Hypothese angenommen werden, daß jeder Stoff eine andere Attraktionskurve besitzen müsse, um die verschiedenen chemischen und physikalischen Konstanten der verschiedenen Stoffe erklären zu können; dann werde aber der Zweck, zu dem die Hypothese aufgestellt sei, nicht erfüllt, da ja auch dann keine einheitliche, allen Stoffen gemeinsame gleichbleibende Urkraft angenommen werden könne; ferner könne das Massenwirkungsgesetz als ein Beweis angesehen werden, daß entgegen der Hypothese das Gesetz der Massenanziehung auch für molekulare Distanzen Geltung hat. Eine Schwierigkeit sehe er ferner darin, daß die Fernwirkung durch eine Gleichgewichtslage hindurch stattfinden müßte, also durch einen Punkt, in welchem weder Abstoßung noch Anziehung vorhanden sei. Schließlich sei vom energetischen Standpunkt aus betrachtet auf die Irrtümer, die sich in der Broschüre befinden, hinzuweisen, so zum Beispiel sei dort die Temperatur als eine Energie definiert, was un-

haltbar sei, nachdem sie bekanntlich eine reine Zahl ist, während die Wärmekapazität die Dimension einer Energie hat und daher in Kalorien gemessen wird.

Prof. Strache erwidert hierauf: Er sei vollständig damit einverstanden, daß nicht über die Berechtigung, sondern nur über die Zweckmäßigkeit seiner Hypothese diskutiert werde. Es sei ihm der Vorwurf gemacht worden, daß seine Broschüre nur die Übersetzung der chemischen und physikalischen Erscheinungen in die Ausdrücke seiner Hypothese darstelle. Er betrachte es jedoch als außerordentlich für die Nützlichkeit seiner Hypothese sprechend, wenn es gelingt, alle Erscheinungen durch eine einzige Voraussetzung über die den kleinsten Teilchen innewohnende Urkraft zu erklären, das heißt alle Erscheinungen in die Ausdrücke dieser Hypothese zu übersetzen. Er sei sich dessen bewußt, daß die Hypothese erst dann ihren vollen Wert erwiesen haben werde, wenn die daraus sich ergebenden Folgerungen und Voraussetzungen bestätigt würden. Er habe sich zur Veröffentlichung seiner bereits vor 20 Jahren aufgestellten Hypothese erst jetzt und deshalb entschlossen, weil sich sämtliche neue Erscheinungen, welche im Laufe dieser zwei Jahrzehnte entdeckt wurden, wie von selbst aus den Grundannahmen seiner Hypothese erklärten. Auf die Bemerkungen Prof. Wegscheiders erwidert Redner, daß es ihm durchaus nicht darum zu tun war, jedes Detail seiner Ansichten als neu betrachtet zu wissen, daß er im Gegenteil den Wert seiner Hypothese darin sehe, daß sich die bestehenden Ansichten in dieser Hypothese vereinigen lassen. Betreffs der Beweglichkeit der Elektronen in den Elektrizitätsleitern müsse man nicht annehmen, daß die materiellen Moleküle sehr nahe beieinander stehen, denn die Gleichgewichtslagen, in welchen sich dieselben festhalten, können im Verhältnisse zur effektiven Größe der Moleküle beträchtlich weit entfernt sein. Dann biete es keine Schwierigkeiten, sich vorzustellen, daß sich die Elektronen frei hindurch bewegen können; allerdings wird die Bewegung der Elektronen die Moleküle in Schwingungen um ihre Gleichgewichtslagen versetzen, daraus resultiert eben der Ohm'sche Widerstand und die Wärme, welche beim Durchgang des elektrischen Stromes durch einen Leiter hervorgerufen wird. Ferner sei zu bemerken, daß ein Elektron, welches allseitig von Molekülen umgeben ist, die es anziehen, wohl eine Gleichgewichtslage einnehmen könne, aber dies ist nur eine labile Gleichgewichtslage, was daraus hervorgeht, daß die Anziehung bei Annäherung größer wird; denn würde das Elektron nur um die geringste Größe aus dieser Lage in der Richtung zu einem der Moleküle hin verschoben, so müßte es sich vollständig zu diesem hin bewegen; allerdings wird es dann bei weiterer Annäherung wieder weggeschleudert und gelangt nach Überschreitung der Gleichgewichtslage wieder in die anziehende Sphäre eines anderen Moleküls. Ein solches Elektron wechselt die Nachbarschaft der Moleküle und dies ist eben das Kennzeichen des flüssigen Zustandes, des Zustandes in welchem die einzelnen Teilchen einer Substanz frei gegeneinander verschiebbar sind. Die Wirkung der Korpuskeln, welche den Äther bilden, auf die Moleküle dürfte hier wohl gegenüber der Wirkung der Moleküle aufeinander zu vernachlässigen sein. Die Frage der nicht kontinuierlichen Reihe der Atomgewichte habe er selbst schon erwogen. Man kann sich recht wohl vorstellen, daß sich die Eigenschaften eines Atoms bei allmählicher Vergrößerung seines Atomgewichtes erst dann ändern, wenn die Wirkung, welche die Atome auf die umliegenden Ätherteilchen ausüben, eine andere wird. Darauf sei ja seine Ansicht über das periodische System der Elemente gestützt. Man gelangt dann zu der Folgerung, daß das Atomgewicht nur ein Mittel der Gewichte aller Atome darstellt, welche eben noch die gleichen Eigenschaften besitzen und infolgedessen durch chemische Methoden nicht voneinander getrennt werden können. Eine Bemerkung Prof. Wenzels habe ihn jedoch davon abgehalten, diese Ansicht in die Veröffentlichung aufzunehmen. Dieser habe nämlich zu erwägen gegeben, daß eine Trennung solcher verschiedener Atome wohl auf physikalischem Wege — etwa durch Diffusion — möglich sein müßte. Dem ist jedoch entgegenzuhalten, daß auch der Raum, welchen ein Atom beansprucht, nicht von der effektiven Größe desselben abhängt, sondern von der Entfernung, in welcher sich die erste Gleichgewichtslage der Attraktionskurve befindet. Überdies sei es aber auch noch gar nicht feststehend, daß ein Atom Wasserstoff aus annähernd 2000 Elektronen bestehe, denn die Masse der Elektronen, welche mit Hilfe der Kathodenstrahlen gefunden wurde, ist nicht die effektive Masse, sondern eine scheinbare Masse, die sich aus den Bewegungszuständen eines geladenen Körpers im magnetischen Felde ergibt. Die effektive Masse der Kathodenstrahlteilchen sei auf diesem Wege gleich Null gefunden worden, und dies stimme mit seiner Ansicht überein, wonach die Kathodenstrahlen nur die Fortpflanzung eines Spannungszustandes durch den Äther seien, hervorgerufen durch Austritt von Elektronen aus der Kathode.

Die Bemerkungen Prof. Klaudy's erwidert Redner dahin, daß mit bewegten Molekülen erfüllte Räume sich doch nur dann abstoßen können, wenn die einzelnen Moleküle sich abstoßen, das heißt nach den Anschauungen der kinetischen Wärmetheorie, wenn sie oder ihre kleinsten Teilchen sich effektiv berühren. Da jedoch die letzten kleinsten Teilchen als unelastisch gedacht werden müssen, so wäre eine effektive Berührung gleichbedeutend mit einem Verlust an kinetischer Energie und daher halte er einen solchen Stoß für ausgeschlossen. Dies habe ihn zu seiner Annahme einer abstoßenden Wirkung vor der effektiven Berührung geführt. Die Fernwirkung

durch eine Gleichgewichtslage hindurch bietet allerdings der Vorstellung einige Schwierigkeiten, jedoch nicht mehr, als dies bei einer stehenden Longitudinalwelle der Fall sei, denn auch bei dieser erfolgt die Fortpflanzung der Energie durch Ruhelagen hindurch. Selbstverständlich haben verschiedene Stoffe verschiedene Attraktionskurven, doch sind dieselben die Resultierenden, die aus der Zusammensetzung der untereinander vollständig gleichen Attraktionskurven der einzelnen Korpuskeln entstehen. Die Attraktionskurve eines Atoms ist somit eine Funktion der Anzahl und Lagerung der Korpuskeln in demselben. Betreffs des Massenwirkungsgesetzes bemerke er, daß dasselbe nicht aus der anziehenden Wirkung der Massenteilchen gegeneinander, sondern aus der Anzahl der Stöße zwischen den reagierenden Molekülen hervorgehe und somit aus den Grundannahmen der Hypothese abgeleitet werden könne. Betreffs der Auffassung der Temperatur gebe er zu, daß in der Broschüre ein Fehler unterlaufen sei, da die Temperatur nicht eine Energie, sondern nur proportional der mittleren kinetischen Energie gesetzt werden müsse, während die in einem Körper aufgespeicherte Wärmemenge der Summe der kinetischen und potentiellen Energie seiner Teilchen entspreche, die sich durch die kinetische Energie ausdrückt, welche jedes Teilchen beim Durchgang durch die Gleichgewichtslage besitzt.

Der Vorsitzende dankt Prof. Dr. H. Strache sowie den Herren, welche sich an der Diskussion beteiligt haben, aufs wärmste und schließt um 8 1/2 Uhr die Versammlung.

Der Obmann:
Pribram

Der Schriftführer:
Oettinger

Verordnungen, Erlässe und Entscheidungen.

Gleichwertigkeit ausländischer Diplome für Architekten in Transvaal. Nach Mitteilung des k. u. k. Ministeriums des Äußern ist in Transvaal mit 7. Juli v. J. ein Gesetz in Kraft getreten, das bestimmt, daß kein Architekt sechs Monate nach Inkrafttreten dieses Gesetzes sich als solcher ausgeben darf, der nicht registriert und von der „Association of Transvaal Architects“ zugelassen worden ist. Für die Zulassung wird gefordert: 1. eine vierjährige Praxis bei einem Architekten und 2. die durch das „Royal Institute of British Architects“ oder die „Society of Architects of London“ festgelegte Prüfung oder eine andere Prüfung, die der Gouverneur durch Proklamation als gleichwertig erklärt.

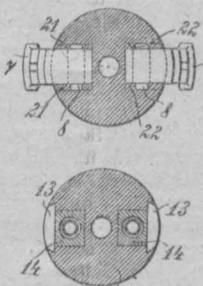
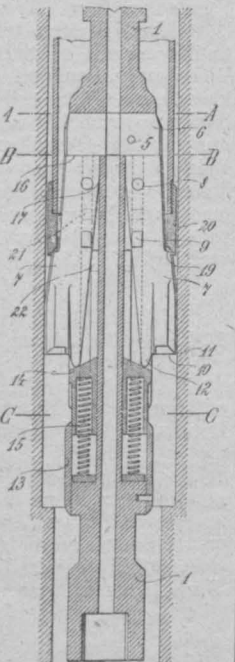
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

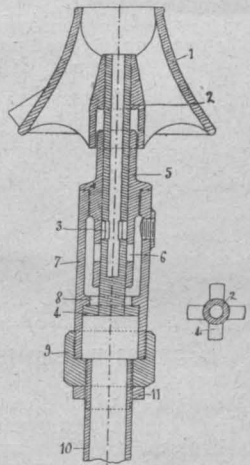
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

5.—37757 Spülrohr für Bergeversatz. Paul Schwartz, Gleiwitz. Das Rohr ist mit einem Futter aus Zement oder Zementbeton versehen, in welches Material beliebiges Gestein oder Material einbetoniert sein kann, wobei die Stoßfugen der einzelnen Rohre mit Zement vergossen werden, um ein einheitliches Ganzes des Rohrfutters zu bilden.

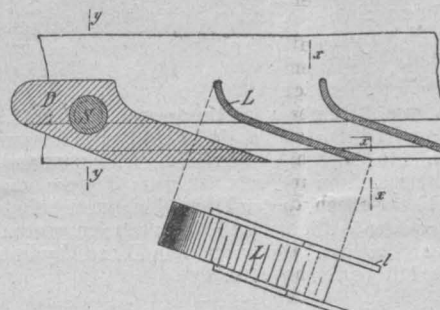
5.—37792 Erweiterungsbohrer für Stoßbohrung. Com.-Ges. für Tiefbohrtechnik & Motorenbau Trauzl & Co., vorm. Fauck & Co., Wien. Jeder einzelne der auseinanderpreisbaren Erweiterungsmeißel wird unabhängig von den anderen durch separat angeordnete, durch Federn, Druckwasser oder Druckluft betätigte Organe in seiner Arbeitstellung derart unverrückbar festgehalten, daß ein Lösen während der Arbeit unmöglich und eine Lageänderung der Erweiterungsmeißel erst im Zeitpunkte des Ausziehens des ganzen Apparates aus dem Bohrloche erreichbar ist. Zu diesem Zwecke sind die mit ihrem hinteren Teil in Längsschlitzen 2 des Bohrerkörpers eingepaßten Schneidbacken 7 um je einen in vertikalen Nuten 3 frei beweglichen, entlasteten Bolzen 8 drehbar angeordnet und werden beim Austreten aus der Verrohrung mittels durch Federdruck aufwärts gedrückte, für jede Backe separat angeordnete Gleitbüchsen 14 samt den Bolzen 8 aufwärts verschoben, um letztere in die Arbeitstellung verschwenkt und in dieser Lage zwangsläufig festgehalten. Die besonders gestalteten Unterteile 12 der Backen im Verein mit den entsprechend geformten Oberteilen der Gleitbüchsen 14 schließen die Schlitze im Bohrerkörper in jeder Backenstellung gegen das Eindringen von Verunreinigen ab.



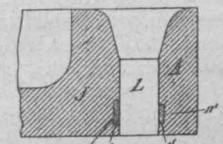
13.—37677 Reinigungsapparat mit intermittierendem Dampfstrahl. André Dalmar, Paris. Das Düsenrohr 2 ist in einem rohrförmigen Führungstück 5 verschiebbar; beide Teile sind mit Durchbrechungen 3, 6 versehen, die bei Verschiebung des Düsenrohres nach innen sich gegenüberstehen und den Dampf durchlassen. Das innere, geschlossene Ende des Düsenrohres ist mit Ansätzen 4 versehen, welche die durch den Dampfdruck bewirkte Vorbewegung des Düsenrohres durch Anstoßen gegen einen in der Hülse 7 befindlichen Ansatz 8 begrenzen. Der Austritt des Dampfes erfolgt durch Verschieben des Düsenrohres bei auftretendem Widerstand.



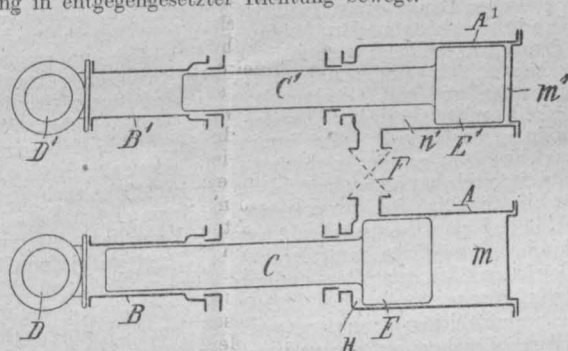
14.—37736 Schaufel für Leitvorrichtungen von Dampf- und Gasturbinen. Oscar André, Brünn und Hugo Dietz, Nürnberg. Die Schaufeln sind mit ihren umgebogenen Distanzlappen 1, 1' aus gewalztem Blech durch Stanzen und



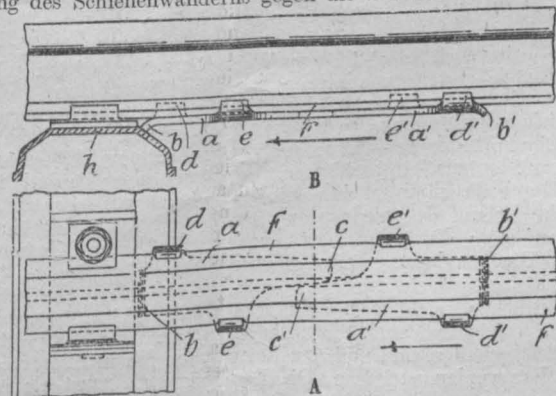
Pressen auf kaltem Wege hergestellt. Die Distanzlappen liegen auf dem Rücken der folgenden Schaufel auf und sind in Nuten von Halterungen eingesetzt.



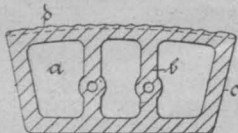
14.—37740 Schwungradlose, einfach wirkende Dampfmaschine. Erste Böhmischo-mährische Maschinenfabrik in Prag. Der Dampfzylinder ist an einem Ende mit einem Flüssigkeitskatarakt ausgestattet, um die Beschleunigung des Pumpenkolbens beim Sinken des Druckes bei der Pumpe zu mildern, wobei die unter stetigem Druck befindliche Flüssigkeit auch zur Bewegung des Arbeitkolbens in der einen Richtung dient. Bei Zwillingsanordnung sind die Flüssigkeitsräume der beiden Dampfzylinder behufs Herstellung des Kataraktes unter Zwischenschaltung einer Drosselvorrichtung miteinander verbunden. Die Arbeitkolben werden von der Flüssigkeit bei gemeinschaftlicher Dampfsteuerung in entgegengesetzter Richtung bewegt.



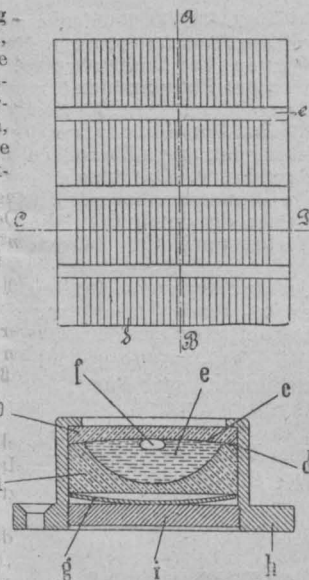
19.—37745 Vorrichtung zur Verhütung des Schienenwanderns. Cornel Esser in Cöln. Sie besteht aus Klemmen a, a' mit beiderseits angeordneten, um den Schienenfuß herumgreifenden Haken d, e, d', e', welche Klemmen an einem Ende b, b' nach unten abgebogen und an dem anderen Ende c, c' seitlich abgeschrägt sind und welche ferner zu je zweien in entgegengesetzter Lage einander berührend, so unter dem Schienenfuß angeordnet werden, daß das abgeboogene Ende b der einen Klemme in der Richtung des Schienenwanderns gegen die Schwelle stößt.



37.—37668 Stein zur Herstellung von Stallfußböden. Adolf Noppel, Konstanz. Er besitzt an der Oberfläche einander kreuzende Rillen und abgechrägte Seitenflächen, wobei die Querrillen tiefer als die Längsrillen *d* liegen, so daß die in die Querrillen gelangte Jauche nicht in die Längsrillen zurückfließen kann.



42.—37723 Dosenlibelle. Optische Anstalt C. P. Goerz, A.-G., Berlin-Friedenau. Die aus Glas bestehenden getrennten Teile (Flüssigkeitsbehälter und Deckglas) ruhen, ohne verkittet zu sein, auf einander; die Berührungsflächen sind gekrümmt und poliert; zur Sicherung des Kontaktes ist zwischen Behälter und Fassung eine Feder eingeschaltet.



85.—37581 Verfahren zum Reinigen von Abwässern. N. Rella & Neffe und Carl Leopold Bregha, Wien. Das Abwasser wird durch eine Witheritschicht geleitet, welche zwischen aus Sand, Koks u. dgl. gebildeten Filterschichten gelagert ist, zum Zwecke, das durch die über der Witheritschicht angeordneten Filterschichten sickernde Abwasser über die ganze Fläche der Witheritschicht zu verteilen, worauf das Abwasser durch ein aus Schichten von geglyhtem Tonerdehydrat, Sand und Koks bestehendes Filter geleitet wird.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

12.712 Evangelische Kirchen und Pfarrhäuser. Von Eberhard Hillebrand, Architekt, kgl. Baurat in Hannover. 60 Tafeln (32 x 44 cm) mit Text. Dresden 1909, Gerhard Kührtmann (Preis M 30).

Die in diesem Werke zur Darstellung gebrachten und durch Text erläuterten Kirchen und Pfarrhäuser gehören sämtlich der in Hannover üblichen gotischen Bauweise an. In ihrem Äußern teils in Stein — Hau- und regelrecht bearbeitetem Bruchstein — teils in Ziegeln durchgeführt und in deutschem Schiefer gedeckt, sind diese Gebäude zumeist das Ergebnis siegreich bestandenen Wettbewerbes, von einer routinierten Hand entworfen und mit Geschmack und sorgfältigem Studium der Charakteristik mittelalterlicher Baudenkmale durchgeführt. Wie der Verfasser in seiner Vorrede selbst bemerkt, datiert ein Teil seiner Entwürfe aus einer Zeit, wo die Anlehnung an die mittelalterlich-katholische Grundrißweise noch bestanden hat, die dem freien Blicke nach der Kanzel nicht für alle Gläubige Rechnung trug. Aus diesen ersten Entwürfen ist Baurat Hillebrand jedoch bald zu dem Schema der protestantischen Predigtkirche mit möglichst zentraler Anlage gelangt, das jedem Kirchengänger den freien Blick zum Altare und zur Kanzel gewährt, und erfüllt so in den Entwürfen seiner zweiten und dritten Periode — wie er sie nennt — auch die grundräßlichen Anforderungen der Neuzeit. Mit Klugheit und weiser Rücksichtnahme auf die vorhandenen Geldmittel versteht er es, seine Architektur in Formen zu halten, die die Ausführung um die bestimmte Kostensumme möglich machen, und wenn auch infolge dieser gebotenen Rücksichtnahme stellenweise eine allzu trockene Durchbildung sich bemerkbar macht, so weiß er diesem Umstande — der ja nicht seine Schuld ist — dadurch abzuwehren, daß er in glücklichen und fein empfundenen Verhältnissen und Linien Kirche und besonders den Turm auszubilden versteht und so den ganzen Kirchenbau in vorteilhafte Erscheinung bringt. Er ist hiebei in der glücklichen Lage, zumeist seine Kirchen und Pfarrhäuser in Gartenanlagen stellen zu können, die seine Bauwerke umgeben oder aus ihr — wie die Petrikirche in Hannover-Kleefeld — in noch glücklicherer Weise herauszuwachsen scheinen. Dieser dadurch gewonnenen stimmungsvollen Vermittlung des Bauwerkes zu seiner Umgebung möchte ich den Vorzug geben gegenüber der gänzlichen Freistellung der Kirche. Auch seine beste Kirche — die Pauluskirche in Hannover — ist so in günstiger Weise von höheren Baumgruppen größtenteils eingeschlossen, während seine Pauluskirche in Bielefeld durch die kümmerlichen, niedrigen Gartengewächse auf grüner Rasenfläche bis auf den niedrigsten Punkt des Sockels sichtbar bleibt und so auf dem Erdboden hart aufsteht. Daß man Kirchen nicht immer in Gartenanlagen stellen kann, ist ja klar; liegen die Verhältnisse hiefür jedoch günstig, dann sollte jeder Architekt sich dieses natürlichen, nicht genug zu schätzenden Hilfsmittels bedienen und darauf verzichten, auch die unteren Partien seines Bauwerkes, die zumeist glatt gehalten sind und den Laien schon gar nicht interessieren, ganz sichtbar werden zu lassen. Die Engländer, die sonst als so kühle

und vernünftige Menschen vom Kontinente angesehen werden, gehen uns in der Verquickung des Baues mit Gartenanlagen mit bestem Beispiele voran.

Nicht so sehr und vollkommen wie das Äußere befriedigt einen ein Teil der Kirchen im Inneren. Mir will dünken, daß hier ein gutes „Weniger“ besser am Platze wäre. Wände und Einrichtungsgegenstände wetteifern in einem relativen Reichtume und wirken dadurch zu unruhig. Indes auch in dieser Hinsicht nimmt man mit besonderer Genugtuung wahr, daß in seinen späteren Schöpfungen, der evangelischen Kirche in Hannover-Hessenhausen wie in der evangelischen Kirche in Hasbergen, sich eine Wendung zum Ruhigeren vollzieht. Auch in der äußeren Erscheinung haben beide Kirchen im Grundrißgedanken etwas Glückliches Gemeinsames und in der Konzeption mehr Individuelles, in ihrem Inneren wirken sie wohlthuend und befriedigend durch die Beschränkung der dekorativen Mittel und der ruhigen Motive. So hat zweifelsohne in diesen beiden Bauwerken ein neuer, moderner Geist bereits platzgegriffen und Wege gefunden, die zum Heile der Kunst und der Städte, in welchen Baurat Hillebrands Kirchen aufgeführt werden, weiter zu gehen, man ihm nur von Herzen wünschen kann. Daß das Werk jedem Architekten und denen, die sich für Kirchen interessieren, eine Fülle von Anregung bietet, wie auch die Ausstattung durch den Verleger eine gute und zweckentsprechende ist, muß hier noch zum Schluß hinzugefügt werden.

A. Kirstein

12.888 Summary of Alloys. By Dr. Ernst Jänecke. The Employment of physical Chemistry in Metallurgy. 39 Seiten (27 x 19 cm) Hannover 1909, Dr. Max Jänecke (Preis M 3).

Die Zusammenfassung der metallographischen Untersuchungsergebnisse binärer Legierungen und der Versuch einer systematischen Gliederung derselben, auf Grund ihrer Zustandsdiagramme, muß als eine verdienstvolle und nützliche Arbeit begrüßt werden. Da Dr. Ernst Jänecke die bezügliche Literatur, inklusive der Arbeiten vom Jahre 1908, in äußerst gewissenhafter Weise benutzte und jede bedeutendere Erscheinung angab, liegt gleichzeitig ein schätzenswerter Index aller wichtigeren Arbeiten auf dem Gebiete der Metallographie vor, dessen Benutzung, infolge der tabellarischen Gruppierung, rasch und sicher zum Ziele führt. Es ist vorauszu sehen, daß die aufgestellten Tabellen in der Folgezeit in dem Maße Korrekturen und Zusätze erfahren werden, als die Forschung fortschreitet, und werden Neuaufgaben dem jeweiligen Fortschritte Rechnung tragen müssen. G. S.

10.842 Die Weltwirtschaft. Ein Jahr- und Lesebuch. Herausgegeben von Dr. Ernst v. Halle. 4^o. 170 Seiten. III. Jahrgang 1908. III. Teil: Das Ausland. Leipzig und Berlin, B. G. Teubner (Preis M 5).

Der mit dem vorliegenden III. Teile abgeschlossene III. Jahrgang dieser knappen Enzyklopädie des Wirtschaftslebens der Erde befriedigt voll auf die Erwartungen, die man an ihn auf Grund der beiden ersten Jahrgänge stellen konnte. Der Auslandsband enthält diesmal wieder einen Beitrag über Mittel- und Südamerika (von W. A. Hirst, London), dagegen fehlt eine Besprechung über die — bezeichnenderweise getrennt behandelten — wirtschaftlichen Verhältnisse Ungarns, da der betreffende zugesagte Beitrag nicht eingelaufen ist. Im ganzen bringt der Band 16 Darstellungen über die wichtigsten Wirtschaftsgebiete der Welt (Deutschland wird im 2. Bande besonders behandelt), woran sich eine zusammenfassende Besprechung der Finanzen der europäischen und der wichtigsten außereuropäischen Länder (von dem preußischen geh. Oberfinanzrath O. Schwarz) anschließt.

Dr. H.

12.551 Bauunterhaltung in Haus und Hof. Von E. Hilgers †, kgl. Baurat. Bearbeitet von Dr. O. v. Ritgen, Geh. Baurat. 487 Seiten (21 x 14 cm). Mit vielen Abbildungen. VIII. verb. und verm. Auflage. Wiesbaden, Rud. Bechtold & Komp. (Preis M 5.50 bis 6).

In 25 Abschnitten, die sich meist auf die einzelnen Bestandteile eines Hochbaues beziehen, ist deren Ausführungsart in Wort und Bild beschrieben und ein Preistarif angeschlossen, der die Gesamtkosten z. B. einer fertigen Kreuztür unter Maßangabe, einschließlich Schlosser- und Anstreicherarbeit, bietet. Begreiflicherweise können dies nur ungefähre Angaben sein, weil der Preis nach Ort und Zeit schwankt. Reichsdeutsche Bezugsquellen sind namentlich für ungewöhnliche oder neuere Baugesenstände angeführt. Drei Inhaltsverzeichnisse machen die Benutzung bequem, so daß rasch zu ermitteln ist, was beispielsweise Dolomente oder Xylopal bedeutet; bei dem Überwuchern schwer verständlicher Bezeichnungen neuer Baustoffe immerhin von Vorteil.

Beraneck

12.807 Die Wertverminderung an Betriebsanlagen. Von Emil Schiff. 8^o. VII + 184 Seiten. Berlin 1909, Jul. Springer (Preis geh. M 4, geb. M 4.80).

Arbeiten auf dem Grenzgebiete der Technik und Ökonomik sind selten und jeder Beitrag aus der Hand technisch Gebildeter zu begrüßen. Der Autor, der über eine reiche Erfahrung auf betriebstechnischem Gebiete verfügt, behandelt in seiner Schrift die Wertverminderung von Betriebsanlagen, die Abschreibungstechnik, Tilgung, Unterhaltung und Wertverminderung sowie die steuerrechtliche Behandlung der Abschreibungen in glänzender, viele neue Gesichtspunkte eröffnender Weise. Vielleicht mag der eine oder andere Leser nicht immer die Ansicht des Autors teilen, sicher wird er aus der Lektüre des Werkes einen dauernden Nutzen ziehen. Wir können die Arbeit bestens empfehlen.

Röttinger.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 185 v. 1910

über die 15. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1909/1910

Samstag den 26. Februar 1910

1. Der Vereinsvorsteher Hofrat Professor Karl Hochenegg eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung und begrüßt die anwesenden Gäste; unter anderen sind erschienen Professor Dr. Eduard Sueß, Präsident der Akademie der Wissenschaften, die Sektionschefs Dr. Max Graf Wickenburg und Dr. Adolf Müller.

Der Vorsitzende: „Wir haben heute auch die Freude, zum ersten Male Se. Excellenz Ing. Ritter in unserer Mitte zu sehen; ich benütze diese Gelegenheit, Seiner Excellenz wiederholt unseren wärmsten Dank dafür auszudrücken, daß er die Besprechung des Hochwasserschutzes von Wien hier im Vereine ermöglichte.“

Wir erhielten heute das erste Heft des großzügigen Werkes: „Der österreichische Wasserkraftkataster“; dasselbe liegt im Eckzimmer auf. Diese neueste Schöpfung des hydrographischen Zentralbureaus wird den wasserwirtschaftlichen Bestrebungen, an denen unser Verein ja auch beteiligt ist, zur sicheren Grundlage dienen.

Das Präsidium des im Herbst dieses Jahres in Wien stattfindenden II. Internationalen Kältekongresses ladet die Mitglieder unseres Vereines zur Teilnahme ein. Das ausführliche Kongreßprogramm liegt in der Vereinskasse zur Einsichtnahme auf.

Der ständige Ausschuß für die Stellung der Techniker hat sich nach den vor acht Tagen erfolgten Ergänzungswahlen konstituiert und berufen General-Inspektor Ritter v. Gerstel zum Obmann, Ober-Baurat Goldmund neuerlich zum Obmannstellvertreter und Baurat Dr. Hruschka zum Schriftführer.

Der Technische Klub in Innsbruck zeigt uns die Zusammensetzung seiner Leitung an, der angehören Baurat Ing. Franz Mayr, Obmann; Ing. Karl Katscher, Obmannstellvertreter; Professor Ing. Artur Payr, 1. Schriftführer; Ing. Stefan Riedmann, 2. Schriftführer; Ing. Fritz Konert, Kassier; Professor Dr. Hermann Hammerl und Baurat Ing. Viktor v. Dallago, Bücherwarte; Baukommissär Ing. Moses Spindel und Inspektor Ing. Peter Wastl, Ausschußmitglieder.

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchigen Versammlungen bekannt und ladet, da sich niemand zum Worte meldet,

2. Ministerialrat Dpl. Ing. Ernst Lauda ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Das Höchsthochwasser des Donaustromes bei Wien“.

Den Ausführungen des Vortragenden, der von der äußerst zahlreich besuchten Versammlung mit lebhaftem Beifalle begrüßt wird, ist das folgende entnommen:

Der Vortragende erinnert vor allem an die Donauhochwässer 1897 und 1899, die eine ernste Mahnung waren für die, die bis dahin eine Gefährdung Wiens durch die Fluten des gebändigten Donaustromes für alle Zukunft für ausgeschlossen hielten, so daß sich auch im Schoße des Ingenieur- und Architekten-Vereines eine gewisse Besorgnis geltend machte und der Ausschuß für die bauliche Entwicklung Wiens die Anregung gab, die maßgebende Stelle, das hydrographische Zentralbureau, zur Beantwortung der folgenden drei Fragen einzuladen:

1. ob die Messungsergebnisse des Jahres 1897 hinsichtlich der Konsumtion der Donau bei Wien seither eine Korrektur erfahren hätten;
2. wie groß das Abflußvermögen der Donau bei Wien heute sei und
3. ob noch größere Hochfluten als jene von 1899 zu gewärtigen seien?

Die ersten zwei Fragen wären sofort zu beantworten gewesen, aber die dritte Frage hätte eines umfassenden Studiums und weitgehender Erhebungen bedurft, und sie sei es hauptsächlich, auf die heute zu antworten sei. Es mußten alle Donauhochwässer, von denen seit dem Jahre 1000 Überlieferungen an uns gekommen sind, erforscht werden, und konnte man sich für den Zeitraum bis 1828 — bis zu welchem Wasserstandaufzeichnungen nicht gepflogen oder nicht aufbewahrt worden sind — nur der Hochwassermarken und alter Chroniken bedienen, während nach dem Jahre 1828 mit erhobenen Ziffern gerechnet werden konnte. Es ergab sich, daß die höchsten Fluten, die ausgedehntest waren, in die Jahre 1501 und 1787 fielen, und namentlich die Wasserstandmarken von 1501 alle anderen übertrafen. Diese und andere großen Hochwässer mußten nun zueinander und zu dem Höchstwasser des 19. Jahrhunderts von 1899 in Relation gebracht werden, und die Rekonstruktion der Hochwasserlinien für den Wiener Durchstich ergab, daß der Hochstand von 1501 alle anderen und auch den von 1899 übertrafen hat. Es wurde erörtert, daß im August 1501 alle möglichen ungünstigen Umstände zusammengewirkt haben müssen, zum Beispiel daß die bayerische Donau und der Inn daran beteiligt waren, daß dagegen die Hochflut von 1899 unter Neben Umständen entstanden ist, die alle vermindert auf die Abflußmenge gewirkt haben; so der niedrige Anfangswasserstand, auf dem die Hochflut sich aufgebaut hat, die späte Jahreszeit (September), die bewirkte, daß im Hochgebirge Schnee gefallen ist, dessen Wassermenge also dem Abfluß entzogen war, drittens die zeitlich verschiedene Entwicklung der Fluten in den Nebenflüssen und schließlich die Lage des Hauptberges der Niederschläge in den Quellgebieten der Traun

und der Enns. All dies führt zu dem Schlusse, daß das Hochwasser 1899 unter ungünstigeren Umständen eine viel höhere Elevation erreicht hätte und Wien dann gewiß einer Überschwemmungskatastrophe anheimgefallen wäre.

Andererseits ist wieder durch die Chronik sichergestellt, daß mindest seit dem Jahre 1400 kein höheres Wasser als das von 1501 vorgekommen ist, daher wir gewiß sicher gehen, wenn wir das letztere als die äußerste Grenze des Wahrscheinlichen hinstellen.

Da die Hochwassermenge von 1501 — nach der Rekonstruktion dieses Hochganges auf den Donaudurchstich bei Wien bezogen — eine Durchflußmenge von 14.250 m³/Sek. betragen hat und das Durchstichprofil im äußersten Maße für 11.900 m³ genügt, so resultiert, daß wir dieses auf mindestens 14.000 m³ Konsumtionsfähigkeit vergrößern müssen. Über das Projekt für diese Vergrößerung des Durchflußprofils werde Redner in der nächsten Vollversammlung sprechen.

Die eingangs erwähnten Fragen seien hiemit beantwortet:

1. Die erhobenen Abflußmengen der Donau haben seither keine Korrektur erfahren.

2. Die äußerste Grenze des Abflußvermögens des Donaudurchstiches ist heute 11.900 m³/Sek. (der Abfluß 1899 war 10.500 m³).

3. Die wahrscheinliche Maximalhochwassermenge beträgt 14.000 m³.

Der Vortrag, unterstützt von einem reichen an den Tafeln und den Saalwänden ausgehängten Planmateriale und erläutert durch eine Reihe von Lichtbildern, erntet den lebhaftesten Beifall der Versammlung.

Der Vorsitzende: „Meine hochverehrten Herren! Ich erlaube mir, dem Arbeitsministerium und dem heutigen Vortragenden, Herrn Ministerialrat Dpl. Ing. Lauda, bestens zu danken dafür, daß er die vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereine seinerzeit gestellten Fragen in so umfassender Weise beantwortet hat. Es soll heute in die Diskussion des Vortrages nicht eingetreten werden (Zustimmung), denn diesem Vortrage soll ein weiterer Vortrag folgen und daraufhin soll die Besprechung der Sache erfolgen.“

Ober-Baurat Dr. Franz Kapoun richtet einige Fragen an den Vortragenden, welche dieser sofort beantwortet.

Der Vorsitzende schließt nach 8¼ Uhr die Sitzung, indem er dem Vortragenden nochmals, begleitet vom lebhaften Beifalle der Anwesenden, für die hochinteressanten Ausführungen dankt.

C. v. Popp

Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

Übergangskurven und deren Anschluß an die Bahnkrümmungen.

Geehrte Redaktion!

In meinem Briefe in Nr. 35 der „Zeitschrift“ machte ich auf einen Umstand aufmerksam, der bei der Anordnung von Übergangskurven zu berücksichtigen ist, nämlich, daß in Bögen bei einer Schienenüberhöhung vom Betrage h die Gleisachse in bezug auf die Achse des Unterbaues zum Krümmungsmittelpunkte um das Maß $\frac{3}{2}h$ verschoben ist, da nur bei einer solchen Verschiebung der Gleisachse die vom Planum gebildeten und zu beiden Seiten der Bettung gelegenen Bermen gleiche Breite erhalten. Das angegebene Maß der Verschiebung der Gleisachse gilt für den Fall, wenn die obere Breite des Bettungsprismas gleich der doppelten Spurweite und das Böschungsverhältnis der Bettung $\frac{3}{2}$ ist; für andere Querschnittsformen des Bettungsprismas kann auch die Verschiebung einen anderen Wert erhalten.

Es sind daher bei richtig planiertem Unterbau und gleich breiten Bermen gewisse Übergangskurven zwischen den Kreisbögen und den anschließenden Geraden stets vorhanden. Wenn diese Übergangskurven zu kubischen Parabeln

$$y = \frac{x^3}{6C}$$

ausgerichtet werden, so ist die Konstante C aus der Formel

$$C = \sqrt[3]{24R^3 \cdot \frac{3}{2}h}$$

zu berechnen.

Einige Werte dieses Parameters waren von mir unter Zugrundelegung der Formel für die Schienenüberhöhung

$$h = \frac{600 \text{ km/Std.}}{R_m}$$

ermittelt worden, wobei V zu 70 km/Std. angenommen war. Es ergab sich:

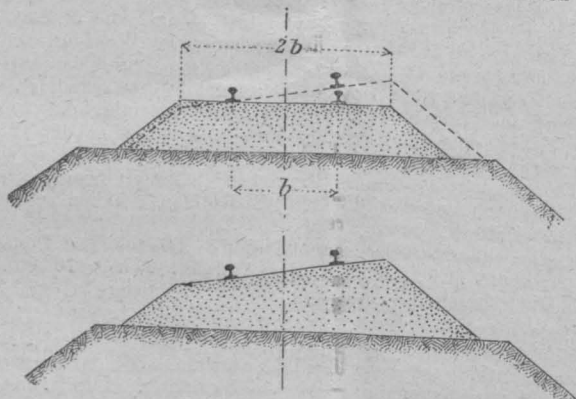
$R =$	300	400	500	600	1000	1500
$C =$	11.664	15.552	19.440	23.328	38.880	58.320

In vielen Fällen können diese Werte der Konstanten C wohl als ausreichend gelten.

In derselben Nummer der „Zeitschrift“ bemerkt Herr Ing. E. Haunold in bezug auf meine Darlegungen, daß die Verschiebung der Gleisachse nach innen gegen den Mittelpunkt des Bogens um das Maß von $\frac{3}{2}h$ nur notwendig sei, wenn

1. die Höhe des Gleises in der Gleisachse unverändert bleiben soll, das heißt wenn der innere Schienenstrang in Bahnkrümmungen um das halbe Maß der Überhöhung h gesenkt, der andere, äußere, dagegen um $\frac{h}{2}$ gehoben wird, und wenn

2. die für gerade Strecken angenommene Breite des Unterbauplanums auch in den Bögen unverändert durchgeführt werden soll.



Aus obenstehender Abbildung ist ersichtlich, daß auch in dem Falle, wenn nur der äußere Strang gehoben wird, die Verschiebung der Gleisachse $\frac{3}{2} h$ beträgt; diese Verschiebung ergibt sich aus

$$\frac{1}{2} \times \frac{\frac{1}{2} b + \frac{3}{2} b}{b} \times h \times \frac{3}{2} = \frac{3}{2} h.$$

Wenn die Bahnkrone in Krümmungen keine Erbreiterung erfährt, so ist im behandelten Falle die Beibehaltung beiderseits gleich breiter Bermen noch mehr erforderlich, als wenn die Höhe des Gleises in der Gleisachse unverändert erhalten wird, da im ersten Falle die untere Breite des Bettungsprismas größer wird und infolgedessen die Gesamtbreite der Bermen sich um dasselbe Maß verringert; bei kleineren Radien kann sich die letztere sogar als unzureichend erweisen.

Bezüglich der Breite des Planums in Krümmungen teilt Herr Ing. E. Haunold mit, daß in Österreich bei kleineren Radien eine Erbreiterung der Bahnkrone vorgeschrieben sei und stets auf der Außenseite erfolge.

Wenn in Krümmungen die Bahnkrone eine einseitige Erbreiterung um den Betrag c erfährt, so ist bei Beibehaltung gleich breiter Bermen die Verschiebung der Gleisachse gleich $\frac{3}{2} h \pm \frac{c}{2}$, wobei das Pluszeichen gilt, wenn die Erbreiterung auf der Innenseite, das Minuszeichen dagegen, wenn dieselbe auf der Außenseite erfolgt. Da im ersten Falle die Länge der Übergangskurve größer wird, so wäre diese Anordnung vorzuziehen. Für jeden Wert der Verschiebung der Gleisachse läßt sich nur eine ganz bestimmte kubische Parabel anordnen, deren Konstante aus

$$C = \sqrt[3]{24 R^3 \left(\frac{3}{2} h \pm \frac{c}{2} \right)}$$

zu berechnen ist.

Was die Ausrichtung oben betrachteter Übergangskurven anbetrifft, so erlaube ich mir an dieser Stelle noch kurz mitzuteilen, wie diese Ausrichtung in neuerer Zeit in Rußland auf den Poläße-Staatsbahnen auf eingleisigen Strecken bei Radien von 500 m und mehr durchgeführt wird.

Nachdem die Länge der Übergangskurve aus der vorhandenen gegenseitigen Verschiebung der Achsen des Gleises und des Bahnkörpers bestimmt ist, wird der halbe Wert dieser Länge auf der vorhandenen Kurve vom Merkzeichen aus, das den Berührungspunkt des Kreisbogens anzeigt, nach beiden Seiten hin abgetragen, wobei sich Anfangs- und Endpunkt der Übergangskurve ergeben. Darauf werden in mehreren Punkten der Kurve für eine konstante Sehnenlänge Pfeilmessungen vorgenommen und der Verlauf der Pfeilgrößen längs der Kurve graphisch dargestellt. Sodann wird das Gleis wiederholt gerichtet, bis der Verlauf der genannten Pfeilgrößen im Diagramm eine durch den Anfangspunkt gehende Gerade darstellt.

Da in der kubischen Parabel der Krümmungsradius in erster Annäherung der Abszisse umgekehrt proportional ist, so muß sich die so ausgerichtete Kurve einer kubischen Parabel nahe anschließen.

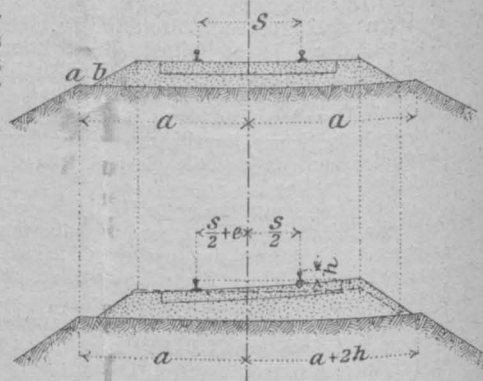
Diese Methode hat sich für praktische Zwecke als genügend genau erwiesen, es muß nur vorher die Lage des Merkzeichens, das den Berührungspunkt des Kreisbogens anzeigt, auf ihre Richtigkeit hin genau geprüft werden.

Wien, im September 1909

Ing. Sigrist

Aus der nachstehenden Skizze, welche die Profile der Beschotterung in gerader Linie und in Bögen im Verhältnisse von 1:625 gezeichnet darstellt, geht wohl unzweifelhaft hervor, daß unter den von mir in Nr. 35 v. 1909 der „Zeitschrift“ angegebenen Bedingungen eine Verschiebung der Gleisachse gegen den Mittelpunkt der Bögen nicht notwendig ist.

Streng genommen wird die Berme $a-b$ auf der Innenseite der Bögen allerdings etwas größer. Dieses Maß ist jedoch selbst bei der Maximalüberhöhung $h = 150 \text{ mm}$ und der Maximalspurerweiterung $e = 30 \text{ mm}$ so gering, daß es bei Erd- und Schotterarbeiten keine Rolle spielt, in der Praxis kaum konstatierbar ist und durch eine etwas flachere Neigung der Böschung der Beschotterung ausgeglichen werden kann.



Für eine konstante Länge $l = 38,88 \text{ m}$ der Übergangskurve erhält man weiters nach der von mir angegebenen Formel

$$C = \frac{l \cdot R}{\left(1 + \frac{l^4}{4 C^2} \right)^{\frac{3}{2}}} \text{ für die Konstante } C \text{ nachstehende Werte:}$$

$R = 300$	400	500	600	1.000	1.500
$C = 11.590$	15.497	19.396	23.291	38.858	58.305

Es wird zugegeben werden müssen, daß sie von jenen, welche Herr Ing. Sigrist oben angibt, nur sehr wenig verschieden sind.

Wien, im Jänner 1910

Ing. E. Haunold

Richtigstellung.

In dem Artikel „Die elektrische Lokalbahn Trient-Malé“ habe ich auf Seite 51 in Nr. 4 der „Zeitschrift“ irrtümlicherweise die Firma Ig. Gridl als Erbauerin der S. Giustinabrücke über den Noce angegeben.

Diese Brücke wurde jedoch von der Grazer Brückenbauanstalt der Österr.-Alpinen Montangesellschaft nach dem Entwurfe und unter der Leitung ihres Ober-Ingenieurs H. Hagen (gegenwärtig Direktor der Grazer Brückenbauanstalt der A.-G. R. Ph. Wagner-L. & J. Biró und A. Kurz hergestellt.

Gleichzeitig sei auf die von Professor v. Gabriely herührende ausführliche Beschreibung dieses interessanten Objektes im Jahrgange XLI (1889) der „Zeitschrift“ hingewiesen.

Wien, im Februar 1910

Baurat Dittes

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat ernannt Forstrat Ing. Ferdinand Fischer zum Oberforstrat und verliehen Ober-Inspektor Ing. Josef Blumrich, in Anerkennung verdienstlicher Leistungen beim Bau des neuen Bahnhofes in Czernowitz den Titel kais. Rat, Ing. Siegmund Ritter v. Jasiński und Ing. Karl Jeczmiński anlässlich ihrer Ernennung zu Staatsbahndirektor-Stellvertretern den Titel Regierungsrat.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Ing. Georg Schapinger de Csepreg zum Lehrer an der Staatsgewerbeschule in Komotau ernannt.

Der Statthalter in Niederösterreich hat die Bau-Adjunkten Ing. Friedrich Hohenegger und Ing. Max Theuer zu Ingenieuren, die Baupraktikanten Dr. Ing. Robert Adam, Ing. Wilhelm Back und Ing. Max Ried zu Bau-Adjunkten ernannt.

Hofrat Professor Dr. Ing. Friedrich Kick feierte am 27. v. M. seinen 70. Geburtstag und empfing aus diesem Anlasse zahlreiche Glückwünsche aus dem Kreise seiner Freunde, Kollegen und Schüler.

Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Ing. A. Martens, Direktor des k. Materialprüfungsamtes in Groß-Lichterfelde, korrespondierendes Mitglied unseres Vereines, begeht am 6. d. M. die Feier seines 60. Geburtstages. Der berühmte Forscher nimmt seit Jahren eine führende Stellung im Materialprüfungswesen ein.

† Ing. Ludwig E. Wodiczka, Inspektor der I. Donau-Dampfschiffahrt-Gesellschaft i. R. in Budapest (Mitglied von 1876 bis 1909), ist am 19. v. M. nach langem Leiden im 68. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Lajos Weisz, königl. ung. Strom-Ingenieur in Szolnok (Mitglied seit 1906) ist im 42. Lebensjahre gestorben.

Über zellfreie Gärung.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 27. November 1909 von Prof. Dr. Eduard Buchner aus Breslau.

Vor einer Reihe von Jahren hatte ich die Ehre, anlässlich des III. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie hier einen Vortrag „Über die zellfreie Gärung“ zu halten. Die Untersuchungen waren damals neu und keineswegs allgemein anerkannt. Ich folge nun außerordentlich gern der Aufforderung Ihres Vorstandes, heute über die inzwischen gemachten Fortschritte jener Arbeiten zu berichten.

Wie Sie sich erinnern, gingen die Untersuchungen von dem Wunsche aus, den Inhalt der Hefezellen kennen zu lernen. Im Gespräch mit meinem inzwischen verstorbenen Bruder Hans Buchner stellte es sich heraus, daß es notwendig sei, zu diesem Zwecke die Hefezelle zu zertrümmern und die Zellmembran zu beseitigen. Bereits im Jahre 1893 konnten wir konstatieren, daß es möglich sei, auch die kleinsten Mikroorganismen nach Zusatz von Sand in einer Reibschale zu zerreiben. Erst im Jahre 1896, nachdem mein Bruder durch Übernahme des Hygienischen Institutes in München die nötigen Mittel für derartige Arbeiten zur Verfügung erhalten hatte, wurde jene Beobachtung in größerem Maßstab in die Tat umgesetzt. Ich konnte mich an diesen Arbeiten zunächst allerdings nicht persönlich beteiligen, weil ich damals a. o. Professor in Tübingen war. Dank den ausgezeichneten Assistentendiensten des Professors Martin Hahn, der den Zusatz von Kieselgur und die Anwendung einer hydraulischen Presse einführte, gelang es, in befriedigender Weise aus Hefe Preßsaft herzustellen, wie Sie ihn hier sehen: Eine gelbe bis braune, im durchfallenden Licht klare Flüssigkeit, welche auf Zuckerzusatz Gärungserscheinungen auslöst. Die Bildung von Kohlendioxyd und Alkohol wurden dabei nachgewiesen.

Es zeigte sich auch, daß man den Preßsaft filtrieren kann, ohne seine Wirksamkeit vollkommen auszulöschen. Man durfte deshalb mit vollem Recht von einer zellfreien Gärung sprechen. Als Agens des Preßsaftes habe ich schon damals ein besonderes Gärungsenzym, die „Zymase“, angesprochen. An Stelle dieses Namens ist von anderer Seite die Bezeichnung „Alkoholase“ angewendet worden. Da aber das Recht der Namensgebung unzweifelhaft dem Vater des Kindes gewahrt bleiben muß, solange sich nicht erhebliche Mißstände in der vorgeschlagenen Nomenklatur herausgestellt haben, bitte ich, es bei dem Namen „Zymase“ zu belassen.

Obwohl es damals schon gelungen war, den Hefepreßsaft bei niedriger Temperatur in eine dem trockenen Hühereiweiß ähnliche Masse zu verwandeln, die mit Zuckerlösung versetzt wieder Gärungserscheinungen auslöst, nahmen aber doch verschiedene Forscher an, es möchten noch lebende Protoplasmasplitter im Preßsaft vorhanden sein und diese die Ursache der Gärung vorstellen. Es muß zugegeben werden, daß diese Anschauung damals noch diskutabel war.

Seitdem liegen zahlreiche Arbeiten vor, welche gegen die Annahme lebender Protoplasmasplitter entscheiden. Zunächst wurden sehr genaue Versuche unter Zusatz antiseptischer Mittel ausgeführt. Einige Ergebnisse derselben sind in Tabelle I zusammengestellt. Sie zeigen, daß Zusatz von Toluol zwar die Gärwirkung lebender Hefe auf ein Minimum herabdrückt (die durch 1 g lebende Hefe in vier Tagen produzierte Kohlendioxydmenge von 2.7 g wurde durch Toluolzusatz auf 0.02 g reduziert), wogegen die Gärung durch Hefepreßsaft beinahe nicht beeinflusst wird (die durch 20 cm³ Preßsaft in vier Tagen gelieferte Kohlendioxydmenge von 1.21 g sank durch Zugabe von Toluol nur auf 1.16 g herab). Nackte Protoplasmasplitter müßten aber wohl doch empfindlicher sein als die Zellen selbst.

Ein weiterer, noch wichtigerer Beweis ist der, daß man den Preßsaft durch Eintragen in Alkohol und Äther oder auch durch Eintragen in Azeton in ein staubtrockenes Pulver ver-

wandeln kann. Hier ist eine solche Alkohol- und eine Azetonfällung. Bei Zusatz von Zuckerlösung ergeben sich lebhaft Gärungserscheinungen.

Tabelle I. Wirkung von Toluol auf die Gärung durch lebende Hefe und durch Hefepreßsaft.

Versuchstemperatur 22°	Rohrzucker	Toluol	Kohlendioxyd in g nach Tagen		
			1	3	4
1 g frische Hefe + 15 cm ³ Wasser + 5 cm ³ Bierwürze	8 g	ohne	1.49	2.60	2.69
			1.46	2.60	2.73
		0.2 cm ³	0.01	0.02	0.02
			0.02	0.03	0.03
20 cm ³ Preßsaft	8 g	ohne	0.70	1.20	1.21
			0.70	1.20	1.21
		0.2 cm ³	0.72	1.15	1.16
			0.71	1.15	1.16

Da ich auf diesen Versuch besonderen Wert lege, möchte ich ihn hier vor Ihren Augen durchführen. 100 cm³ Hefepreßsaft, im gefrorenen Zustand aus Breslau hierher übergeführt, trage ich in ein Gemenge von 1200 cm³ Alkohol und 600 cm³ Äther ein. Daß ich diesen Versuch vorführen kann, verdanke ich nicht zum geringsten Teile der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Böck, welcher sich dazu zur Verfügung gestellt hat; ich möchte ihm auch hier meinen herzlichsten Dank aussprechen. Wir wollen nun dieses Rührwerk in Gang setzen und lassen Preßsaft zutropfen. Es wird sofort Trübung eintreten. Es kommt zur Ausscheidung von Flocken. Wir wollen dieselben dann absaugen und schließlich in Wasser auflösen; dann muß auf Zuckerzusatz Gärung erfolgen.

Schlagend sind ferner Versuche ausgefallen, sterile, aber noch gärwirksame Hefe darzustellen. Es gelingt, Hefe durch Erhitzen ohne Vernichtung der Wirksamkeit zu töten; wenn man dabei Sorge trägt, daß die Hefe bei sehr niedriger Temperatur eintrocknet, so kann man ruhig selbst bis zu 110° gehen, insbesondere im Wasserstoffstrom. Man erhält dann ein Präparat, welches nicht mehr wachstumfähig ist; wenn man geeignete Nährlösungen darauf gibt, so zeigt sich kein Wachstum mehr: die Hefe ist also tot. Diese sogenannte Dauerhefe, wie ich das Präparat genannt habe, ist aber noch imstande, Zuckerlösung zu vergären. Ebenso kann man Hefe töten durch Eintragen in Alkohol und Äther oder durch Eintragen in Azeton. Auf letzterem Wege wird das Handelspräparat „Zymin“ gewonnen. In allen diesen Fällen — die Präparate sehen Sie hier — erhält man ein nachweislich steriles Produkt, welches aber noch Zuckerlösung zu vergären vermag. In einer solchen Dauerhefe ist überhaupt kein lebendes Protoplasma mehr vorhanden, denn sie vermag nicht mehr zu wachsen; dennoch kann sie Zuckerlösung noch in Gärung versetzen. Das scheint mir ein bindender Beweis gegen die Annahme lebender Protoplasmasplitter als Ursache der Gärkraft des Preßsaftes zu sein.

Diese Methode, welche gestattet, Mikroorganismen rasch zu töten und durch Wasserentziehung in einen haltbaren Zustand überzuführen, ist auch auf andere niedere Lebewesen übertragbar. Hier sehen Sie z. B. Dauer-Milchsäure- und Dauer-Essigbakterien. Auch die milchsäure und die essigsäure Gärung hängen demnach nicht mit dem Leben der betreffenden Bakterien zusammen, sondern auch diese sind auf die Anwesenheit eines chemischen Stoffes, der nicht als lebend zu betrachten ist, zurückzuführen, nämlich auf die Anwesenheit von Enzymen, wie wir diese Klasse von besonders wirksamen, chemischen Stoffen nennen.

In ihrer Gesamtheit widerlegen diese Versuche nunmehr endgültig die Annahme von lebenden Protoplasmastückchen als Gärungsagens im Preßsaft.

Die neueren Versuche über die Eigenschaften des Hefepreßsaftes haben sich insbesondere auf die Anwesenheit verschiedener Enzyme in demselben erstreckt. Solche Stoffe sind ja im Pflanzen- und im Tierreich außerordentlich verbreitet, und es muß wohl die größte Anzahl von chemischen Vorgängen in den Organismen auf ihre Anwesenheit zurückgeführt werden.

Im Hefepreßsaft ist daher begreiflicherweise auch eine große Menge von solchen Enzymen mannigfachster Art und Wirkung vorhanden. Zunächst finden sich darunter Kohlenhydrat ab- und aufbauende Stoffe. Einer der einfachsten ist eine Substanz, welche den Rohrzucker spaltet und schon lange unter dem Namen Invertase (Invertin) bekannt ist. Ferner treffen wir an die Maltase, welche Malzzucker spaltet, dann eine Glycogen-Diastase, welche Glycogen in Traubenzucker spaltet. Außerdem sind Enzyme vorhanden, welche umgekehrt, also aufbauend, aus Traubenzucker sogenannte Reversions-Dextrine fabrizieren.

Eine zweite Gruppe solcher Stoffe im Preßsaft umfaßt die eigentlichen Gärungsenzyme, darunter die Zymase. Hier muß bemerkt werden, daß dieses Agens wahrscheinlich nicht einheitlicher Natur ist. Wenn man den Vorgang des Zuckerverfalls betrachtet, wobei eine sechsgliedrige Kohlenstoffkette unter Bildung von zwei zweigliedrigen Ketten und zwei Molekülen Kohlendioxyd zerfällt, so erscheint er als sehr komplizierte Reaktion. Der Chemiker wird vermuten, daß eine solche wahrscheinlich nicht direkt, sondern über ein Zwischenprodukt erfolgen dürfte. Als dieses habe ich früher die Milchsäure betrachtet. Wie auf der letzten Naturforscherversammlung in Salzburg ausgeführt, hat diese Hypothese aber neuestens außerordentlich an Wahrscheinlichkeit eingebüßt, da es uns trotz vieler Versuche nicht gelungen ist, Milchsäure durch lebende Hefe zu vergären. Wir sind deshalb zu der Überzeugung gekommen, daß nicht die Milchsäure, sondern wahrscheinlich ein Isomeres derselben, das Dioxyazeton, welches durch Hefe nach unseren Versuchen ziemlich gut vergärt werden kann, ebensogut wie Traubenzucker, daß also dieses Dioxyazeton voraussichtlich das Zwischenprodukt der alkoholischen Gärung vorstellt.

Wenn nun tatsächlich ein Zwischenprodukt auftritt, so ist es fast sicher, daß auch das Gärungsagens nicht einheitlich ist, sondern aus zwei getrennten Enzymen besteht; das erste von diesen zerlegt den Zucker unter Bildung des Zwischenproduktes, das zweite spaltet das Zwischenprodukt in Alkohol und Kohlendioxyd. Der Name „Zymase“ wird also wahrscheinlich nur noch als Sammelname betrachtet werden dürfen.

Inzwischen ist der im Gang befindliche Versuch so weit fortgeschritten, daß wir ihn nunmehr zu Ende führen können. Beim Eintropfen des Preßsaftes in Alkohol und Äther hat sich ein weißer Niederschlag abgesetzt, der mittels einer Nutsche abgesaugt, dann zweimal mit Alkohol und schließlich mit Äther gewaschen wurde. Das so gewonnene Pulver — aus 100 cm³ Preßsaft etwa 14 g — wird nun mit Zucker zerrieben und Wasser von gewöhnlicher Temperatur zugesetzt. Man erhält eine gelbliche, dicke Lösung, die in ein einseitig zugeschmolzenes, langes Glasrohr eingefüllt und in Wasser von 40° eingetaucht wird. Nach einigen Minuten tritt starkes Schäumen und erhebliche Volumvermehrung der Masse auf, ein Beweis der in dem sterilen Präparat schlummernden Gärkraft (Versuch).

Wir kehren nunmehr zu den Enzymen des Preßsaftes zurück, von welchen wir bereits zwei Gruppen besprochen haben: die Kohlenhydrate auf- und abbauenden und dann die Gärungs-Enzyme. Zu diesen tritt nun eine weitere. Der Preßsaft zeigt die merkwürdige Eigenschaft, daß er binnen kurzer Zeit, gewöhnlich während eines Tages, seine Gärkraft verliert. Ich habe das auf die Anwesenheit eines verdauenden oder proteolytischen Enzymes zurückgeführt, das der Tryptase (Trypsin) der Pankreasdrüse ähnlich ist. Dieser Stoff findet sich im Innern

der Hefezelle und wurde daher als Endotryptase bezeichnet. M. H a h n hat seine Gegenwart im Preßsaft durch Übersichten auf Gelatine, die dadurch verflüssigt wird, nachgewiesen. Diese Endotryptase wird, so vermute ich, die Zerstörung der Zymase verursachen und darauf dann die Vergänglichkeit der Gärwirkung des Preßsaftes zurückzuführen sein. Auf verschiedenem Wege läßt sich diese Hypothese stützen. Zum Beispiel kann man zeigen, daß auch andere verdauende Enzyme die Gärkraft des Preßsaftes schädigen. Einige der zugehörigen Versuche finden sich in Tabelle II zusammengestellt; sie gibt das Verhalten der Gärwirkung eines Preßsaftes wieder, nachdem derselbe 20 Stunden bei 0° mit Tryptase, mit rohem Pankreatin, mit Diastase (nur zum Vergleich, eine Einwirkung wurde nicht erwartet) und endlich zur Kontrolle ohne irgend welchen Zusatz gelagert hatte. In letzterem Falle betrug die Menge entwickelten Kohlendioxyds nach 96 Stunden 0.95 g, bei Diastasezusatz 0.82 g, war also fast unverändert geblieben; bei Pankreatin- und Tryptasegegenwart sank sie dagegen auf 0.05, bzw. 0.12 g herab.

Tabelle II. Hefepreßsaft und Verdauungsenzyme.

Je 20 cm³ Preßsaft + 8 g Rohrzucker + 0.2 cm³ Toluol; 22°.

20 Stunden bei 0° digeriert mit	Kohlendioxyd in g nach Stunden		
	48	72	96
0.4 g Tryptase	0.12 0.10	0.13 0.10	0.13 0.10
0.4 g „Pankreatin“	0.05 0.05	0.05 0.05	0.05 0.05
0.4 g Diastase (zum Vergleich)	0.77 0.78	0.82 0.83	0.82 0.83
Kontrolle ohne Zusatz	0.81 0.83	0.92 0.93	0.95 0.95

Es zeigte sich ferner, daß die Abnahme der Gärwirkung des Preßsaftes beim Lagern mit einem Verschwinden der gerinnbaren Eiweißkörper einhergeht, so daß längere Zeit aufbewahrter Hefepreßsaft im Gegensatz zum frischen beim Erhitzen nicht mehr koaguliert. Diese Erscheinung ist natürlich auf die Anwesenheit der proteolytischen Enzyme, besonders der Endotryptase, zurückzuführen. Man wird kaum fehlgehen, wenn man auch das Verschwinden der Gärwirkung auf dieselbe Ursache zurückführt.

Ein weiteres Enzym des Hefepreßsaftes, welches keiner von diesen drei Gruppen angehört und sich scharf von den bisher genannten unterscheidet, ist durch die Untersuchungen englischer Forscher, der Herren A. H a r d e n und W. Y o u n g, aufgefunden worden. Dieselben haben Hefepreßsaft durch ein außerordentlich feines Filter, durch ein Martin-Gelatine-Filter, filtriert, also durch ein gewöhnliches Filter aus Kieselgur z. B., welches noch mit Gelatine getränkt war und nun außerordentlich feine Poren besaß, so daß nur ganz kleine Körper durch die Poren hindurchgehen konnten. Mit Hilfe dieses Filters haben die Herren den Hefepreßsaft in zwei Teile zerlegt, in einen Rückstand, der durch das Filter nicht hindurchging, und in ein Filtrat. Es zeigte sich, daß diese beiden Teile des Preßsaftes auf Zucker unwirksam waren. Man hat daher den Rückstand als „inaktiven Rückstand“ bezeichnet. Aber auch das Filtrat war unwirksam auf Zucker. Erst wenn man beide Teile wieder vereinigte, mischte, so war die alte Gärwirkung wieder vorhanden!

Die englischen Forscher haben ferner gezeigt, daß man den inaktiven Rückstand auch auf anderem Wege wieder wirksam machen kann, und zwar durch Kochsaft aus Hefe, hergestellt, indem man Hefe einfach mit Wasser auskocht. Dieser Kochsaft, Sie sehen ihn hier, ist eine Flüssigkeit, die ähnlich aussieht wie Hefepreßsaft. Er hat, wenn man Zucker dazugibt, für sich keine Wirkung. Wohl aber kann man den inaktiven Rückstand durch Kochsaftzusatz „regenerieren“, man kann

ihn wieder gärwirksam machen. Die beiden Engländer haben bereits die Annahme ausgesprochen, daß im Kochsaft eine besondere Substanz vorhanden sei, die sie als Ko-Enzym bezeichnen, und deren Gegenwart notwendig sei, um die Zymase zu befähigen, den Zucker zu zerlegen.

Diese Versuche, mit englischer obergäriger Hefe angestellt, konnten wir durch Experimente mit Berliner Unterhefe bestätigen. Auch hier gelang es, den Preßsaft in zwei Teile zu zerlegen, die beide für sich unwirksam waren. Die Teilung wurde ausgeführt mit Hilfe von gewöhnlichen Pergamentpapierschläuchen. Nach der Vereinigung von Dialysat und Rückstand zeigte sich das Ganze wieder wirksam. Ferner ergaben unsere Versuche, daß man mit Kochsaft merkwürdigerweise auch Preßsaft regenerieren kann, der seine Gärwirkung bereits ausgeübt hat und dabei schließlich unwirksam geworden ist. Wenn man nämlich zu Preßsaft Zucker zufügt, so setzt die Gär-tätigkeit ein, die aber auch bei Zuckerüberschuß nicht unbegrenzt anhält. Je nach der Temperatur dauert sie mehrere Tage, bei 22° z. B. drei bis vier Tage an, dann hört die gesamte Gärwirkung auf, selbst wenn noch Zucker in großer Menge vorhanden ist. Solchen „ausgegorenen Preßsaft“ kann man nun auch wieder durch Kochsaft regenerieren; die Gärungserscheinungen beginnen dann von neuem. Das deutet darauf hin, daß von den beiden unentbehrlichen Enzymen, Zymase und Ko-Enzym, zuerst das Ko-Enzym aus dem Preßsaft verschwindet. Wenn man Kochsaft, das heißt also Ko-Enzym, zusetzt, beginnt die Gärung wieder von neuem; die Zymase war somit beim Aufhören der Gärwirkung noch vorhanden; es fehlte nur das Ko-Enzym. Die Zymase ist demnach haltbarer als das Ko-Enzym.

Tabelle III. Regenerierung von ausgegorenem Preßsaft durch Kochsaft.

Nummer	Gärkraftbestimmung: 20 cm ³ Preßsaft + 8 g Rohrzucker + 0.2 cm ³ Toluol geben Kohlendioxyd in g nach Tagen				Zusatz: 20 cm ³ Kochsaft + 4 g Rohrzucker + 0.2 cm ³ Toluol nach Tagen	Regenerationswirkung: Kohlendioxyd in g nach Tagen				
	1	2	3	4		1	2	3	4	5
1	1.20	1.47	1.48	—	3	0.22	0.48	0.52	0.53	—
2	1.19	1.47	1.47	—	3	0.21	0.46	0.52	0.53	—
3	0.77	0.89	0.90	—	3	0.36	0.40	0.50	0.53	—
4	0.76	0.88	0.89	—	3	0.35	0.41	0.52	0.55	—
5	—	—	1.65	—	3	0.25	0.37	0.44	—	0.49
6	—	—	1.67	—	3	0.24	0.36	0.43	—	0.47
7	—	—	1.70	1.70	4	0.14	0.24	—	0.31	0.33
8	—	—	1.71	1.71	4	0.16	0.26	—	0.35	0.36
9	—	—	0.85	—	3	0.11	0.17	—	0.25	0.26
10	—	—	0.85	—	3	0.11	0.20	—	0.26	0.26
11	0.76	0.83	0.85	0.85	4	0.01	0.01	—	—	—
12	0.71	0.80	0.82	0.83	4	0.00	0.00	—	—	—
13	—	1.85	1.90	—	3	0.25	0.37	0.45	0.48	—
14	—	1.86	1.91	—	3	0.24	0.36	0.43	0.46	—
15	—	1.85	1.90	1.90	5	0.03	0.04	0.04	—	—
16	—	1.84	1.88	1.88	5	0.03	0.03	0.04	—	—
17	—	—	1.17	—	3	0.11	0.28	0.39	0.49	0.56
18	—	—	1.21	—	3	0.11	0.30	0.42	0.53	0.60
19	—	—	1.18	1.19	4	0.01	0.02	0.02	0.03	—
20	—	—	1.22	1.23	4	0.01	0.02	0.02	0.03	—
21	—	—	1.19	1.20	5	0.01	0.01	0.01	—	—
22	—	—	1.20	1.21	5	0.01	0.01	0.01	—	—

Ich möchte diese Verhältnisse mit Hilfe der Tabelle III etwas näher erläutern. Die linke Hälfte derselben gibt nur die Gärkraftbestimmungen der verschiedenen Preßsäfte wieder, die sich durch Ermittlung des Gewichtsverlustes in Erlenmeyer-kölbchen mit Meissl'schem Schwefelsäure-Gärverschuß und Bunsenventil auf die einfachste Weise ausführen läßt. Bei dem Versuchspaar 1 und 2, angestellt mit demselben Preßsaft zur gegenseitigen Kontrolle, waren z. B. nach drei Tagen 1.48, bzw. 1.47 g CO₂ entwichen; dann hörte die Gärkraft auf. Nach drei Tagen war sie also erloschen, so daß nach vier Tagen dieselben Kohlendioxydzahlen erhalten worden wären. Nach drei Tagen wurde nun Kochsaft dazu gegeben, und jetzt traten

von neuem Gärungserscheinungen infolge Regenerationswirkung auf. Es wurde noch eine erhebliche Menge von Kohlendioxyd, nämlich 0.53 g, gewonnen. Ähnlich sind die Parallelversuche 3 und 4 verlaufen. Bei vier weiteren Versuchsreihen wurde teilweise nach drei Tagen, oft aber auch erst nach vier-, bzw. fünftägigem Gärverlaufe Kochsaft zugesetzt. Bei Zufügen des Kochsaffes nach drei Tagen trat immer deutliche Regenerationswirkung ein, bei Zugabe nach vier-, bzw. fünf Tagen immer erheblich geringere, bzw. fast gar keine.

Man kann also eine Regenerationswirkung bei ausgegorenem Preßsaft durch Kochsaft nur dann erzielen, wenn man den Kochsaft zur rechten Zeit zusetzt. Wartet man zu lange, so bleibt die Zugabe ergebnislos. Das konnte möglicherweise damit zusammenhängen, daß im langgestandenen Preßsaft nach vier Tagen fast keine Gärung mehr vorhanden ist. Die Regenerationswirkung war vielleicht nur möglich, solange Gärwirkung vorhanden. Deshalb wurde zunächst versucht, ob Regenerierung auch bei Preßsaft eintritt, der ohne Zucker gelagert worden ist. Bekanntlich verliert der Preßsaft auch beim Aufbewahren ohne Zucker allmählich seine Gärkraft. Ein solcher Preßsaft kann nun, wie wir gefunden haben, durch Kochsaft regeneriert werden (vergl. die Tabelle IV). Es wurde Preßsaft, dessen Gärkraft bestimmt worden war (siehe die linke Seite der Tabelle), einen Tag lagern gelassen. Auf Zuckerzusatz trat dann fast keine (Nr. 1 und 2) oder nur eine geringe Gärwirkung (Nr. 5, 6, 9 und 10) ein. In einem Tage war also die Gärkraft zerstört oder doch sehr stark geschädigt worden. Setzt man aber nach einem Tag nicht nur Zucker, sondern auch Kochsaft zu, so ist in allen Fällen wieder eine ganz erhebliche Gärwirkung vorhanden. In den beiden letzten Versuchsreihen der Tabelle (Nr. 13 bis 20) wurde Preßsaft drei Tage lang gelagert; der dann erst erfolgte Zuckerzusatz blieb ohne Wirkung; aber auch Zufügen von Zucker und Kochsaft konnte eine Regenerationswirkung nicht mehr herbeiführen.

Tabelle IV. Regenerierung des ohne Zucker gelagerten Preßsaffes durch Kochsaft.

Nummer	Gärkraftbestimmung des Preßsaffes: Kohlendioxyd in g nach Tagen			Dauer des Lagerns Tage	Zusatz von 8 g Rohrzucker, bzw. Rohrzucker und 20 cm ³ Kochsaft	Regenerationswirkung: Kohlendioxyd in g nach Tagen			
	1	3	4			1	3	4	6
1	0.83	1.20	1.10	1	Zucker	0.01	0.02	0.02	—
2	0.84	1.20	1.20	1	Zucker	0.01	0.01	0.01	—
3	—	—	—	1	Zucker + Kochsaft	0.01	0.07	0.13	0.22
4	—	—	—	1	Zucker + Kochsaft	0.01	0.06	0.12	0.20
5	1.35	1.72	1.73	1	Zucker	0.15	0.37	0.38	—
6	1.32	1.70	1.71	1	Zucker	0.15	0.38	0.38	—
7	—	—	—	1	Zucker + Kochsaft	0.21	0.53	0.62	0.67
8	—	—	—	1	Zucker + Kochsaft	0.22	0.59	0.67	0.70
9	0.66	—	1.10	1	Zucker	0.02	0.06	0.09	0.11
10	0.54	—	1.05	1	Zucker	0.02	0.15	0.16	0.17
11	—	—	—	1	Zucker + Kochsaft	0.04	0.47	0.65	0.70
12	—	—	—	1	Zucker + Kochsaft	0.04	0.52	0.64	0.71
13	0.77	0.89	0.90	3	Zucker	0.00	—	—	—
14	0.77	0.89	0.89	3	Zucker	0.00	—	—	—
15	—	—	—	3	Zucker + Kochsaft	0.01	0.02	0.02	—
16	—	—	—	3	Zucker + Kochsaft	0.01	0.02	0.02	—
17	0.98	1.25	1.25	3	Zucker	0.00	—	—	—
18	1.00	1.27	1.27	3	Zucker	0.00	—	—	—
19	—	—	—	3	Zucker + Kochsaft	0.01	0.02	0.02	—
20	—	—	—	3	Zucker + Kochsaft	0.01	0.02	0.02	—

Beim Vergleiche der Tabellen III und IV ergibt sich nun, daß beim Lagern des Preßsaffes, unabhängig davon, ob Gärung eintritt, oder ob Zucker anwesend ist, die Gärkraft verschwindet. Wenn man rechtzeitig Kochsaft zusetzt, dann kann wieder von neuem Gärung erzielt werden. Erfolgt der Zusatz zu spät, so bleibt er wirkungslos. Man kann sich diese Verhältnisse auf folgende Weise vorstellen: Es verschwindet im lagernden Saft, gleichgültig, ob Zucker dabei ist oder nicht, das Ko-Enzym. Die Zymase bleibt zunächst längere Zeit erhalten. Setzt man recht-

zeitig Ko-Enzym zu, so ist noch Zymase vorhanden, und es zeigt sich von neuem Gärung. Wartet man jedoch zu lange, so hat nicht nur das Ko-Enzym, sondern auch die Zymase Schaden erlitten; weiterer Kochsaftzusatz bleibt dann ohne Erfolg. Wir schließen daraus, daß das Verschwinden der Gärkraft mit dem Gärvorgang selbst nichts zu tun hat. Gleichgültig, ob Zucker dabei ist oder nicht: die Zymase und das Ko-Enzym werden offenbar immer durch andere Enzyme des Preßsaftes zersetzt.

Eine weitere Reihe von Versuchen sollte über die Natur der wirksamen Substanz im Kochsaft, also des Ko-Enzyms, einigen Aufschluß geben. Schon *Harden* und *Young* haben darauf hingewiesen, daß es sich wahrscheinlich um eine Phosphorsäureverbindung handelt. Sie hatten beobachtet, daß dem Preßsaft zugesetzte, gewöhnliche Alkaliphosphate die Fällbarkeit durch Magnesiamischung alsbald verlieren. Sie schlossen daraus auf Bildung einer organischen Phosphorsäureverbindung, die vielleicht zu den wirksamen Agentien des Kochsaftes in naher Beziehung stehen könnte.

Diese Annahme wird durch eine große Anzahl unserer Versuche gestützt, von denen einige in Tabelle V wiedergegeben sind. Der Kochsaft wurde dabei einer verschiedenen Behandlung unterzogen und hernach geprüft, ob er noch Regenerationswirkung auf ausgegorenen Preßsaft zeigte. Gleichzeitig gelangte immer ein Kontrollversuch mit normalem Kochsaft zur Durchführung. Zunächst wurde geprüft, ob nicht der Kochsaft durch alten Hefepreßsaft, der lange gelagert und dabei seine Gärwirkung verloren hat, geschädigt wird. Das Ergebnis war positiv: Die Enzyme des lange gelagerten Hefepreßsaftes vernichten tatsächlich das wirksame Prinzip des Kochsaftes. Dann wurde versucht, den Kochsaft durch eine Tryptaselösung seiner regenerierenden Wirkung zu berauben. Das gelang nicht; das Ko-Enzym ist offenbar gegenüber den Verdauungsenzymen nicht empfindlich.

Dagegen haben wir einen stark zerstörenden Einfluß konstatieren können mit einer Emulsion aus Rizinusamen. In diesen ist bekanntlich ein Enzym vorhanden, welches das Fett der Samen zu verseifen vermag, eine sogenannte Lipase, die auch heutzutage zur fabrikatorischen Herstellung von Seife benutzt wird. Es wurde also Kochsaft mit Rizinus-Lipase behandelt und seine Regenerationswirkung mit der von normalem Kochsaft verglichen (siehe Tabelle V, Versuche Nr. 1 bis 10). In beiden vorliegenden Versuchsreihen ergab sich ein ganz erheblicher Unterschied; die gute Regenerationswirkung des normalen Kochsaftes war durch den Einfluß der Lipase völlig verschwunden. Daß es sich dabei um eine Enzymwirkung handelt, beweisen die Versuche 7 und 8 mit vorher erhitzter Lipaseemulsion, die nur geringe Schädigung bewirkte.

Diese Ergebnisse stimmen sehr gut mit der Annahme überein, daß das Ko-Enzym einen organischen Phosphorsäureester vorstellt, welcher leicht verseift werden kann, aber gegen Tryptase beständig ist, die wohl Eiweißkörper zerlegt, aber keine Ester hydrolisiert.

Im Einklang mit dieser Vorstellung über die Natur des Ko-Enzyms stehen Versuche über den Einfluß von Kaliumkarbonat auf den Kochsaft. Beim Lagern damit bei 35° ergab sich eine überraschend starke Wirkung schon eines Zusatzes von nur 2.5%. Der Kochsaft hatte die Regenerationswirkung völlig verloren, die sich früher deutlich zeigte (Versuche Nr. 11 bis 16). Auch bei langem Lagern bei 25° erwies sich ein Zusatz von Pottasche äußerst schädlich.

Endlich wurde der Kochsaft mehreremale aufgeköcht. Wir dachten, wenn verseifende Einflüsse die Ursache der Zerstörung des Ko-Enzyms sind, so muß auch die Wirkung von Wasser bei 100° sich bemerkbar machen. Wir haben nun einmal aufgeköchten Kochsaft, das war eben der normal hergestellte, verglichen mit vier- und sechsmal aufgeköchtem (Versuche Nr. 17 bis 22). Die Regenerationswirkung nahm deutlich ab, so daß bei noch öfterem, bzw. längerem Kochen ein gänzliches Verschwinden zu erwarten gewesen wäre.

Tabelle V. Regenerationswirkung von verschieden behandeltem Kochsaft.

Nummer	Art der Behandlung des Kochsaftes	Zusatz von 20 cm ³ Kochsaft + 4 g Zucker + 0.2 cm ³ Toluol zu ausgegorenem Preßsaft nach 3 Tagen	Regenerationswirkung: Kohlendioxyd in g nach Tagen			
			1	2	3	4
1	Mit Rizinus-Lipase	normaler Kochsaft	0.16	0.19	0.20	0.21
2		3 Tage mit Lipase-Emulsion behandelt	0.17	0.20	0.21	0.22
3			0.01	0.01	0.01	0.01
4			0.01	0.01	0.01	0.01
5	Mit Rizinus-Lipase	normaler Kochsaft	0.07	—	0.17	0.19
6		3 Tage bei 35° mit erhitzter Lipase-Emulsion behandelt	0.08	—	0.17	0.19
7			0.06	—	0.10	0.13
8			0.06	—	0.10	0.13
9	Mit Kaliumkarbonat	3 Tage bei 35° mit frischer Lipase-Emulsion behandelt	0.01	—	0.01	—
10			0.01	—	0.01	—
11		normaler Kochsaft	0.10	—	0.22	0.23
12		3 Tage bei 35° ohne Zusatz	0.10	—	0.22	0.22
13	Mit Kaliumkarbonat	gelagert	0.10	—	0.18	0.18
14		3 Tage bei 35° mit 2.5% K ₂ CO ₃ gelagert	0.10	—	0.16	0.16
15			0.00	—	0.00	0.00
16			0.00	—	0.00	0.00
17	Mehrmals aufgeköcht	normaler Kochsaft	0.25	8.37	0.44	0.49
18		(einmal aufgeköcht)	0.24	0.36	0.43	0.47
19		viermal aufgeköcht	0.17	0.25	0.29	0.31
20			0.17	0.25	0.28	0.29
21		sechsmal aufgeköcht	0.07	0.10	0.11	0.12
22			0.07	0.09	0.10	0.10

Auch diese Versuche sprechen dafür, daß dem Ko-Enzym die Natur eines der hydrolytischen Spaltung leicht zugängigen Esters zukommt.

Nun haben wir uns die Frage vorgelegt, ob man nicht Preßsaft auf längere Zeit aufbewahren kann, denn das wäre sehr angenehm. So muß immer neuer Preßsaft hergestellt werden; die Hefe ist nicht immer gleich, so daß sich ab und zu Schwierigkeiten dabei ergeben. Kann man also den Preßsaft konservieren? Wenn es tatsächlich nur am Verschwinden des Ko-Enzyms liegt, daß die Gärkraft des Preßsaftes so rasch abnimmt, könnte vielleicht von vornherein zu Preßsaft Kochsaft zugesetzt und dieser so längere Zeit haltbar gemacht werden.

Tatsächlich liegen darüber bereits positive Versuche vor, die in Tabelle VI zusammengestellt sind. Preßsaft wurde mit Kochsaft lagern gelassen und hernach die Gärkraft bestimmt. Um die Resultate beurteilen zu können, mußte zunächst auch die Gärkraft des normalen, frischen Saftes und die Erhöhung (sogenannte „Aktivierung“) derselben durch sofortigen Kochsaftzusatz festgestellt werden (Versuche Nr. 1 bis 4). In einigen Vorversuchen wurde ferner der Preßsaft einfach einen Tag lagern gelassen ohne Kochsaftzusatz; Rohrzuckerzusatz ergab dann fast keine Gärkraft mehr; dieselbe war also verschwunden (Nr. 5 und 6). Wurde, nachdem der Preßsaft einen Tag gelagert hatte, nicht nur Rohrzucker, sondern zugleich Kochsaft zugesetzt, zeigte sich auch nur ganz schwache Gärwirkung (Nr. 7 und 8). Bei den Hauptversuchen erfolgte die Lagerung des Preßsaftes nun unter Zusatz von besonders wirksamem, durch Eindampfen konzentriertem Kochsaft; es wurden davon von Anfang an 5 cm³ zugesetzt. Nach einem Tag Lagern ergab sich auf Rohrzuckerzusatz eine sehr starke Gärwirkung (Nr. 9 und 10), die auf gleichzeitigen Zusatz von Kochsaft noch stärker wurde und 1.88, bzw. 1.92 g Kohlendioxyd erreichte (Nr. 11 und 12). Die nächste Gruppe von Versuchen (Nr. 13 bis 16) blieb zwei Tage lang lagern; dabei wurden am ersten Tage 5 cm³ konzentrierter Kochsaft zugesetzt und am zweiten wieder. Es zeigte sich auf Zuckerzusatz eine sehr kräftige Gärwirkung und ursprünglich, nämlich 1.87, bzw. 1.86 g CO₂. Nun wurde der Preßsaft endlich vier Tage lagern gelassen, und zwar unter täglicher Zugabe von je 5 cm³ Kochsaft (Nr. 17 bis 20). Auch jetzt trat auf Rohrzuckerzusatz eine sehr starke Wirkung ein, bei Zusatz von Rohrzucker und Kochsaft aber beinahe dieselbe wie ursprünglich. Es war also durch immer erneuten Zusatz von

Kochsaft die Gärkraft des Preßsaftes fast vollkommen erhalten geblieben!

Tabelle VI. Konservierung des Preßsaftes beim Lagern durch Kochsaft.

Nummer	Zusatz von je 5 cm ³ konz. Kochsaft	Dauer des Lagerens Tage	Zusatz von 8 g Rohr- zucker, bezw. Rohr- zucker + 20 cm ³ Kochsaft	Kohlendioxyd in g nach Tagen				
				1	3	4	6	8
1	—	Gärkraftbestimmung: 20 cm ³ Preßsaft + 8 g Zucker + 0.2 cm ³ Toluol		0.52	0.94	0.96	0.97	—
2	—			0.50	0.93	0.95	0.96	—
3	—	Aktivierung: 20 cm ³ Preß- saft + 20 cm ³ Kochsaft + 8 g Zucker + 0.2 cm ³ Toluol		0.61	1.55	1.77	1.85	1.88
4	—			0.60	1.53	1.75	1.84	1.87
5	—	1	Rohrzucker + Kochsaft	0.01	0.02	—	—	—
6	—	1		0.01	0.02	—	—	—
7	—	1		0.02	0.11	0.11	—	—
8	—	1		0.02	0.10	0.11	—	—
9	Am Anfang	1	Rohrzucker + Kochsaft	0.27	1.02	1.22	1.32	1.36
10		1		0.27	1.04	1.24	1.34	1.35
11		1		0.27	1.27	1.61	1.77	1.88
12		1		0.27	1.27	1.61	1.81	1.92
13	Am Anfang und nach 1 Tag	2	Rohrzucker + Kochsaft	0.33	1.05	—	1.33	1.37
14		2		0.34	1.04	—	1.33	1.36
15		2		0.28	1.25	—	1.73	1.87
16		2		0.28	1.21	—	1.69	1.86
17	Am Anfang nach 1, 2 und 3 Tagen	4	Rohrzucker + Kochsaft	0.50	0.93	0.97	1.23	1.30
18		4		0.52	0.93	1.03	1.22	1.27
19		4		0.57	1.14	1.35	1.65	1.80
20		4		0.59	1.16	1.37	1.62	1.70

Somit ist erwiesen, daß man Preßsaft durch Zusatz von Kochsaft konservieren kann. Dazu kommt nun neuestens eine weitere merkwürdige Beobachtung. Es zeigte sich nämlich, daß durch Kochsaftzusatz beim Lagern nicht nur die Gärkraft, sondern auch die gerinnbaren Eiweißkörper des Preßsaftes erhalten bleiben. Der frische Preßsaft koaguliert bekanntlich — ich habe den Versuch seinerzeit hier vorgeführt — beim Erhitzen zu einer ziemlich festen, dem harten Hühnereiweiß ähnlichen Masse, weil die Eiweißkörper in großer Menge ausgeschieden werden. Wenn man den Preßsaft längere Zeit stehen läßt und dann erhitzt, hat er die Fähigkeit zu gerinnen verloren, da die hochmolekularen Eiweißkörper durch die Endotryptase, durch eine Art Selbstverdauung, abgebaut worden sind.

Es ergab sich nun, daß, wenn man Preßsaft mit Kochsaft lagern läßt, die gerinnbaren Eiweißkörper erhalten bleiben. Über die einschlägigen Versuche ist in der großen Tabelle VII berichtet. Wir haben in den ersten beiden Versuchsreihen mit Berliner Hefe gearbeitet; die letzte ist aber bereits mit Breslauer untergäriger Hefe angestellt — Sie sehen also, daß diese Versuche neuesten Datums sind!

Es wurde also Preßsaft in den Hauptversuchen mit Kochsaftzusatz, in den Kontrollversuchen nur unter Zugabe des gleichen Volumens Wasser lagern gelassen und dann jedesmal die Menge der Eiweißfällung beim Aufkochen und der Umfang der Gärkraft in der gewöhnlichen Weise bestimmt, und zwar sofort, das heißt nach 0 Tagen, dann nach 2, 7, 12 usw. Tagen Lagerens.

Die rechte Hälfte der Tabelle umfaßt nur die Gärkraftbestimmungen der frischen und der gelagerten Säfte; sie zeigt wieder, daß die Gärkraft beim Lagern verschwindet, durch Kochsaftzusatz aber einige Zeit erhalten werden kann. Sie bringt somit nichts prinzipiell neues, sondern schließt sich an die Ergebnisse der Tabelle VI an, so daß ihre eingehende Besprechung hier unterbleiben darf.

Wie steht es aber mit den gerinnbaren Eiweißkörpern? Darüber gibt die linke Hälfte der Tabelle VI Auskunft. Die beim Aufkochen der Preßsaft-Kochsaft- (Hauptversuche), bezw. Preßsaft-Wasser-Mischungen (Kontrollversuche), enthaltend je 10 cm³ Preßsaft, nach Verdünnen mit Wasser und schwachem Ansäuern mit Essigsäure entstehende Eiweißfällung wurde jedes-

mal abfiltriert, mit Alkohol und Äther ausgewaschen, bei 105° getrocknet und zur Wägung gebracht. In der ersten Versuchsreihe (Nr. 1 bis 4) waren z. B. die Gewichte bei den Hauptversuchen sofort 0.43, nach zwei Tagen 0.43, nach sieben Tagen 0.16 und nach zwölf Tagen 0.04, d. h. es waren durch den Kochsaftzusatz die gerinnbaren Proteinstoffe während der ersten zwei Tage vollständig, nach sieben Tagen nur zum geringen Teil und nach zwölf Tagen fast gar nicht mehr konserviert worden, während die entsprechenden Kontrollversuche eine außerordentlich starke Abnahme der hochmolekularen Eiweißkörper schon während der ersten zwei Tage und ein völliges Verschwinden bei längerem Lagern beweisen.

Tabelle VII. Kochsaftzusatz konserviert beim Lagern des Preßsaftes sowohl das gerinnbare Eiweiß als auch die Gärwirkung.

Nummer	Herkunft der Hefe	Dauer des Lagerens Tage	Eiweißfällungen nach dem Lagern			Gärkraftbestimmungen nach dem Lagern			
			Hauptversuch: Gerinnbares Eiweiß in 20 cm ³ der Preßsaft-Kochsaftmischung enth. 10 cm ³ Preßsaft in g	Kontrollversuch: Gerinnbares Eiweiß in 20 cm ³ der Preßsaft-Wassermischung enth. 10 cm ³ Preßsaft in g	Differenz der beiden Proben g	Hauptversuch: Gärkraft des Gemisches von 5 cm ³ Preßsaft + 5 cm ³ Kochsaft + 4 g Rohrzucker + 0.2 cm ³ Toluol	Kontrollversuch: Gärkraft des Gemisches von 5 cm ³ Preßsaft + 5 cm ³ Wasser + 4 g Rohrzucker + 0.2 cm ³ Toluol	CO ₂ in g	CO ₂ in g
1	Berliner untergärige Hefe	0	0.43	0.39	0.04	0	0.27	0	0.16
2		2	0.43	0.17	0.26	0	0.51	0	0.37
3		7	0.16	0.02	0.14	0	0.10	0	0.00
4		12	0.04	0.00	0.04	0	0.33	0	0.00
5		14	0.04	0.00	0.04	0	0.00	0	0.00
1	Berliner untergärige Hefe	0	0.66	0.60	0.06	0	0.41	0	0.26
2		1	0.66	0.37	0.29	0	0.58	0	0.42
3		3	0.60	0.14	0.46	0	0.31	0	0.00
4		7	0.48	0.01	0.47	0	0.45	0	0.00
5		14	0.04	0.00	0.04	0	0.10	0	0.00
1	Breslauer u. Hefe	0	0.95	0.95	0.00	0	0.30	0	0.00
2		1	0.99	0.72	0.27	0	0.33	0	0.35
3		7	0.74	0.06	0.68	0	1.32	0	1.06
						0	0.76	0	0.00
						10 cm ³	1.14	10 cm ³	0.00

Bei einer zweiten Versuchsreihe wurden die Gerinnsmengen nach 0-, 1-, 3-, 7- und 14-tägigem Lagern bestimmt, bei einer dritten, diese mit Breslauer Unterhefe angestellt, nach 0-, 1- und 7-tägigem Aufbewahren. Die Ergebnisse stimmen mit den oben besprochenen vollständig überein.

Es zeigt sich also ein auffallender Parallelismus in der Erhaltung der gerinnbaren Eiweißstoffe und der Gärwirkung; beide verschwinden beim Lagern des Preßsaftes, werden aber durch Kochsaft konserviert, bei einmaligem Kochsaftzusatz nicht für dauernd, wohl aber einige Tage lang. Da die Erhaltung der in der Hitze koagulierenden Substanzen auf einen Schutz gegen die Angriffe der verdauenden Endotryptase hinausläuft, ist es kaum zweifelhaft, daß auch die Konservierung der Gärungsagentien auf einer Verhinderung der Einwirkung der Endotryptase beruht. Und zwar auf die Zymase, nicht etwa nur auf das Ko-Enzym; denn wie die Kontrollversuche der rechten Hälfte der Tabelle VII zeigen, ist schon nach eintägigem Lagern des mit Wasser vermischten Preßsaftes auch bei Zusatz von Kochsaft keine Gärwirkung mehr zu erzielen; es fehlt also die Zymase. Die hochmolekularen Proteinstoffe und die Zymase

werden demnach durch proteolytische Enzyme verdaut, durch Kochsaft aber vor jenen Einflüssen bewahrt.

Im weiteren Verfolge dieser Beobachtungen haben wir ferner konstatiert, daß Kochsaft auch auf Gelatine konservierend einwirkt. Wenn man gärungswirksamen Preßsaft über Chloroform-gelatine von 9% schichtet, so zeigt sich, nach einem alten Versuch von M. H a h n, daß die Gelatine baldigst von der Oberfläche her verflüssigt wird. Stellt man aber die Gelatine nicht mit Wasser, sondern mit Kochsaft her, so tritt keine Verflüssigung der Gelatine ein.

Kochsaft konserviert also die gerinnbaren Eiweißkörper, ferner die Gärungsenzyme, und er schützt die Gelatine. Diese Stoffe gehören demnach einer Gruppe an, da sie sich offenbar in ihren Eigenschaften nahestehen müssen. Wir schließen daraus, daß die Zymase zur großen Klasse der Proteinstoffe zu rechnen ist.

Auf welchem Wege wird der Kochsaft diese Schutzwirkung ausüben? Wir konnten mit Hilfe von Gelatineversuchen nachweisen, daß es sich wenigstens hierbei um die Verbindung eines Stoffes aus dem Kochsaft mit der Gelatine handelt. Dadurch wird die Gelatine vor den Wirkungen der Endotryptase des Preßsaftes geschützt. Wir glauben, mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen zu dürfen, daß im Kochsaft ein besonderer Stoff vorhanden ist, welcher die proteolytischen Enzyme an ihrer Wirkung hindert, den man vielleicht als eine Antiprotease bezeichnen könnte, und der nach jüngsten Versuchen keineswegs mit dem Ko-Enzym des Kochsaftes identisch zu sein scheint.

Meine Herren! Wenn wir uns diese Resultate etwas näher überlegen und miteinander vergleichen, so müssen wir aufrichtig gestehen, daß von einer Klarstellung der Verhältnisse, wie sie im Preßsaft vorliegen, vorläufig nicht die Rede sein kann. Wir haben im Preßsaft bereits eine große Anzahl von Enzymen nachgewiesen und werden durch unsere Befunde noch immer zur hypothetischen Annahme von neuen derartigen Substanzen gedrängt. Wie weit das gehen wird, wissen wir nicht. Die Zahl der Enzyme im Preßsaft ist wahrscheinlich außerordentlich groß; es zeigt sich, daß der Hefepreßsaft, ähnlich wie das Blut, „ein ganz besonderer Saft“ ist. Denn eine solche Fülle von chemischen Reaktionen, wie sie sich in ihm abspielen, wird man sonst nicht leicht in einer Flüssigkeit beisammen finden. Das ist aber natürlich nicht besonders überraschend, denn im Preßsaft spielen sich wohl die meisten, vielleicht nahezu alle chemischen Vorgänge ab, welche in der Hefezelle während des Lebens vor sich gehen. Es darf daher nicht wundernehmen, daß eine Auffindung und Ordnung aller zugehöriger Enzyme eine außerordentlich langwierige Sache ist.

Aber damit noch nicht genug! Wir müssen uns außerdem noch klarmachen, daß mit der Auffindung immer neuer Enzyme nicht allzu viel erreicht ist. Wir betrachten die Enzyme als organische Katalysatoren, d. h. nach einer Definition Ostwalds als Beschleuniger von Vorgängen, die von selbst langsam verlaufen. Leider ist mit dieser vielleicht richtigen Definition auch nicht gar viel gesagt. Ostwald hat noch ein Bild gegeben, wie die Enzyme etwa wirken könnten. Er vergleicht sie mit einem Streifen Kupferblech, den wir zwischen einer hocherhitzten Metallkugel und einer in der Nachbarschaft befindlichen Metallkugel von gewöhnlicher Temperatur, die sich aber beide im luftleeren Raume befinden, anbringen. Auch ohne den Kupferstreifen findet ein Wärmeaustausch zwischen der hocherhitzten Kugel und der von niedriger Temperatur statt; er wird aber natürlich nur sehr langsam vor sich gehen, obwohl zum Wärmeaustausch eine große Neigung besteht. Sobald wir aber den Kupferstreifen zwischen beiden Kugeln befestigen, so wird mit dessen Hilfe sehr rasch ein Ausgleich der Wärme stattfinden. So ähnlich, sagt Ostwald, sollen wir uns die Wirkung der Enzyme vorstellen, welche die chemische Spannkraft irgend eines Körpers, wie z. B. von Zucker, zum Ausgleich bringen und den Zucker in Alkohol und in Kohlendioxyd überführen, die eine viel geringere Spannkraft besitzen.

Der mißlichste Punkt ist aber jedenfalls der, daß wir durchaus nicht in der Lage sind, die Enzyme irgendwie zu isolieren. Alle diesbezüglichen Versuche haben sich bisher als resultatlos ergeben. Wir können die Enzyme bis zu einem gewissen Grad reinigen; aber bei diesen Reinigungsbestrebungen ist der erste Erfolg meist der, daß auch die Wirksamkeit des betreffenden Präparates abnimmt.

Wenn wir also von Enzymen sprechen, so müssen wir uns vergegenwärtigen, daß die bisher isolierten derartigen Stoffe keine reinen Körper, sondern Gemenge vorstellen, und daß häufig auch verschiedene Enzyme miteinander vergesellschaftet sind, wie sie sich in den Flüssigkeiten des Tier- und Pflanzkörpers nebeneinander vorfinden. Zudem häufen sich die Fälle, bei welchen klarliegt, daß zur Einleitung irgend eines chemischen Vorganges die Gegenwart nicht nur eines, sondern gleichzeitig mehrerer Enzyme notwendig ist, was auch die Untersuchung erschwert. So wird z. B. jetzt verständlich, warum alle fraktionierten Fällungsversuche bei dem Hefepreßsaft bis jetzt keine großen Erfolge erzielt haben. Zymase und Ko-Enzym gehen nicht im richtigen Verhältnis in die einzelnen Fällungen über; die Folge ist eine schlechte Gärwirkung der Niederschläge.

Alle diese Erwägungen könnten dazu führen, die Schwierigkeiten unüberwindlich erscheinen zu lassen, indem eben die erzielten Fortschritte nicht allzu groß sind. In solchen Augenblicken der Entmutigung wollen wir uns daran erinnern, was doch in den letzten zwölf Jahren erreicht worden ist. Wenn aber einmal unsere Bemühungen tatsächlich jahrelang ohne Erfolg bleiben sollten, dann lassen Sie uns erst recht der Worte Goethes eingedenk sein:

„Der Mensch muß bei dem Gedanken verharren, daß das Unbegreifliche begreiflich sei; er würde sonst nicht forschen!“

Bleibende Formänderungen an den Schienenenden beim schwebenden Schienenstoße.

Von Ing. Hans Raschka, Konstrukteur an der Lehrkanzel für Eisenbahnbau der deutschen k. k. Technischen Hochschule in Brünn.

In Heft 20 und 21 dieser „Zeitschrift“, 1909, Seite 317 ff., erschien eine umfassende Abhandlung über „Die Schienenwanderung und ihre Verhütung“ von Herrn Dr. Alfred Wirth, Oberingenieur im k. k. Eisenbahnministerium. Sechs Monate später veröffentlicht Herr Ministerialrat Weikard (München) im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ zwei Aufsätze: „Zur Frage der Schienenwanderung“ in Heft 20, Seite 361 ff., Jahrg. 1909, und „Der Schienenstoß mit ungleichem Abstand der Stoßschwellen“ in Heft 23, Seite 407 ff., Jahrg. 1909, worin unter anderem auch die oben genannte Abhandlung des Herrn Dr. Wirth erörtert wird und nachstehende Stellen vorkommen:

„Unrichtig erscheint die Anschauung über die Stufenbildung an den Stößen, indem Wirth annimmt, daß das über den Schienenstrang rollende Rad das Ende der Ablaufschiene tiefer drücke und daher gegen die höher liegende Anlaufschiene stoße. Ein solcher Stoß gegen die Anlaufkante müßte Spuren an ihr hinterlassen, von denen selbst auf erst kurze Zeit befahrenen Strecken nichts wahrzunehmen ist.“

Ferner:

„In keinem Falle kann von einem Stoße des Rades gegen eine lotrechte Stufe der Anlaufschiene die Rede sein.“

Endlich in Heft 23, Seite 407:

„Als Ursache der allmählichen sägeförmigen Ausbildung der Schienenfahrfäche gilt gewöhnlich die Annahme der tieferen Senkung des Ablaufendes der Schienen.“

Dem widerspricht jedoch die Erfahrung, daß ein Anstoßen der überrollenden Räder an den Kopfrand des Anlaufendes noch nie beobachtet werden konnte.“

Da durch diese Sätze nicht nur einiges in der Abhandlung von Ober-Ingenieur Wirth enthaltene als unrichtig hingestellt, sondern auch die Grundlagen meines, in der „Rundschau für Technik und Wirtschaft“ veröffentlichten Aufsatzes über „Theoretische Untersuchung

und Vergleich einiger Gleisformen“ stark berührt werden, sei es mir gestattet, zu den obigen Sätzen das Nachstehende zu bemerken. Es soll dadurch einer etwa geplanten Veröffentlichung des Herrn Ober-Ingenieur Wirth in keiner Weise vorgegriffen werden, daher wird alles auf die Schienenwanderung bezügliche beiseite gelassen und nur über die Vorgänge am Schienenstoße gesprochen; es stünde wohl traurig um die technische Wissenschaft, wenn diese ebenso einfachen als wichtigen Vorgänge auch heute noch unklar wären, nachdem seit mehr als 30 Jahren davon die Rede ist.

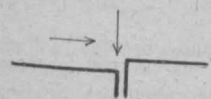


Abb. 1

Vor allem ist die Stufenbildung am Stoße, wie sie Herr Ober-Ingenieur Wirth im Augenblick vor dem Lastübertritt voraussetzt, Abb. 1, keine Annahme, sondern eine von vielen beobachtete Tatsache, die außer Zweifel steht, weil sie von Ast sowie von

Wasiutynski photographiert worden ist. Siehe Ast, Bericht über die Frage des Schienenstoßes im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“, XII. Ergänzungsband (1900), Seite 9 und Zeichnungsbeilage 8.

Ferner: Wasiutynski, „Beobachtungen über die elastischen Formänderungen des Eisenbahngleises“, ebenfalls im „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ 1899, Seite 322 und Abb. 45 bis 55 auf Tafel XL, XLII, XLIII.

Nach den genannten photographischen Beobachtungen, die zu den gründlichsten und umfangreichsten Untersuchungen auf diesem Gebiete gehören, ist beim verlaschten schwebenden Stoß in dem Augenblicke vor dem Übergang des Rades über die Stoßlücke stets das abgebende, belastete Schienenende tiefer als das aufnehmende, unbelastete*).

Es ist kaum denkbar, daß bei irgend einer Form des schwebenden Stoßes im Augenblick vor dem Lastübertritt eine Stufe im entgegengesetzten Sinne vorkommen könnte (Abb. 2). In den beiden Abhandlungen von Herrn Ministerialrat Weikard liegt offenbar eine

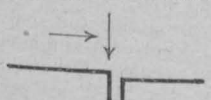


Abb. 2

Verwechslung vor, indem von einer solchen Stufe (Abb. 2) gesprochen wird, die bei unbelastetem Stoße beobachtet wurde, also eine bleibende Formänderung des Stoßes darstellt. Diese Beobachtung läßt auf die Stellung der Schienenenden bei belastetem

Stoße, das heißt auf die elastischen Formänderungen keinen Schluß zu. Man kann daraus nicht folgern, daß auch im Augenblicke, in dem das abgebende Schienenende belastet, das aufnehmende aber noch unbelastet ist, das belastete Schienenende noch immer höher steht als das unbelastete.

Auch der Umstand, daß das aufnehmende Schienenende an der Kante des Kopfes keine Abnutzung zeigt, ist noch keine Widerlegung der von Ast und Wasiutynski nachgewiesenen Erscheinung; denn ein Schlag des Rades gegen das überstehende Ende der aufnehmenden Schiene hinterläßt an der Schlagstelle keine Spuren, das heißt keine bleibenden Formänderungen, weil die Schiene an dieser Stelle nicht unterstützt, also für kleine Bewegungen sehr elastisch ist. Wenn überhaupt außer den elastischen auch bleibende Formänderungen auftreten, so zeigen sie sich, wie stets beim Schlag gegen ein überkragendes Ende, in der Nähe des Auflagers; die Schiene wird nach abwärts abgebogen, und diese Formänderung — von Haarmann als „Schweinsrücken“ bezeichnet — ist es, die das Tieferstehen der aufnehmenden Schiene bei unbelastetem Stoße zur Folge hat.

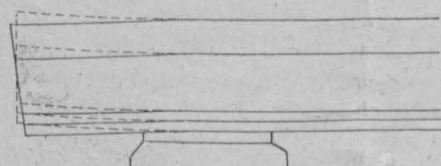


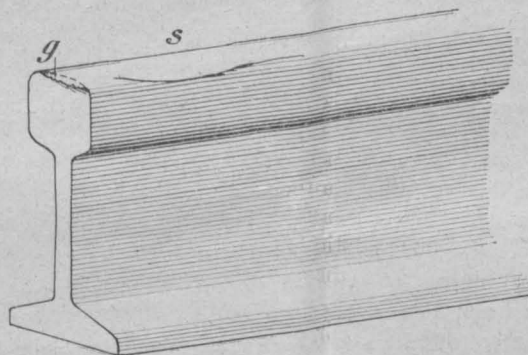
Abb. 3

In dem ersten Aufsatze von Herrn Ministerialrat Weikard werden diese sowie einige andere bleibende Formänderungen am Schienenstoße erwähnt und einige Erklärungen für den Vorgang beim Befahren des Stoßes gegeben, der diese Formänderungen hervorruft.

*) Die Bezeichnungen „Anlaufschiene“ und „Ablaufschiene“ beim Schienenstoße könnten leicht zu Mißverständnissen führen; daher wird hier stets für Ablaufschiene „abgebende“, für Anlaufschiene „aufnehmende“ Schiene gesetzt.

Unter diesen Erklärungen fehlt eine, die mir bisher zu selbstverständlich schien, als daß sie eine Veröffentlichung verdient hätte, die aber anscheinend recht wenig bekannt ist.

Es ist zuvor nochmals festzustellen, welches die häufigsten bleibenden Formänderungen am Schienenstoße sind; da so oft von ihnen die Rede ist, mag es gut sein, sie auch einmal abzubilden; die beigelegten Skizzen zeigen in starker Übertreibung die drei häufigsten Formänderungen der Schienenenden am Stoße, nämlich den „Schweinsrücken“ (Abb. 3), den Grat g an der Kante und die Schlagstelle s in einem Abstand von der Kante (Abb. 4, 5, 6 und 7). Bei Verkehr in einer Richtung, worüber mir leider keine eigenen Beobachtungen zur Verfügung stehen, soll der Grat g nur an der abgebenden, der „Schweinsrücken“ und die Schlagstelle nur an der aufnehmenden Schiene auftreten, worauf auch Herr Ministerialrat Weikard besonders hinweist.



g = Grat
 s = Schlagstelle

Abb. 4

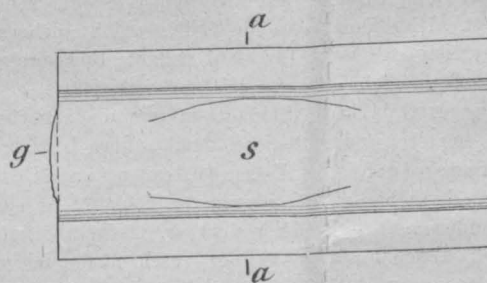


Abb. 5 Draufsicht

Abb. 7
Schnitt a-a

Abb. 6 Längsschnitt

Alle diese Erscheinungen erklären sich aus dem Vorgang beim Befahren des Stoßes.

Als Voraussetzung der Erklärung genügt die eine unbestreitbare Tatsache, daß das Rad an der Stoßstelle tiefer einsinkt als an andern Stellen der Gleis-Laufbahn.

Der Schwerpunkt des Rades macht also an der Stoßstelle beim Überschreiten eine kurze Bewegung nach abwärts, und schon bei geringer Fahrgeschwindigkeit ist diese Bewegung sehr rasch, also ein Fall oder besser ein Schlag, weil nicht nur das Gewicht des Räderpaares mit der Achse, sondern auch die durch die Wagenlast gespannten Achsfedern nach abwärts wirken. Das Rad schlägt also am Stoße nach abwärts.

Die beiden Gebilde, die bei diesem Schlage miteinander in Berührung sind — das Rad und die Schiene — sind an dieser Stelle für sehr kleine Bewegungen sehr elastisch; das Rad und Fahrzeug wegen der Achsfedern; die Schiene, weil an dieser Stelle beim schwebenden Stoße die Schienenenden nicht unterstützt und durch die Laschen nur mangelhaft verbunden sind.

Wenn zwei sehr elastische Gebilde aufeinander schlagen, entstehen bei beiden fast nur elastische Formänderungen; fast alle Formänderungsarbeit wird wieder in Bewegung umgesetzt, das heißt die Formänderungen verschwinden wieder — es bleiben also keine Spuren des Schlages zurück — dafür aber kehren beide Gebilde in die Ausgangsstellung zurück, und wenn dieselben Kräfte weiter auf sie einwirken, wie in unserem Falle die Schwerkraft, so folgt dem ersten Schlag ein zweiter, ein dritter und so fort, in regelmäßigen Zeitabständen; es entsteht eine Schwingung.

Nun bewegt sich aber während dieser Schwingung das Rad auch mit der Zuggeschwindigkeit vorwärts. Der zweite Schlag trifft daher nicht mehr das Ende der aufnehmenden Schiene, sondern eine andere Stelle in einigem Abstand vom Ende. Dieser Abstand ist abhängig von der Schwingungsdauer und der Fahrgeschwindigkeit; er beträgt:

$$l = v \cdot \frac{\tau}{2}$$

bis zum Beginn des Schlages, wenn v die Fahrgeschwindigkeit in Metern für die Sekunde und τ die Schwingungsdauer in der Sekunde ist.

Die Schwingungsdauer ergibt sich aus der Schwingungsweite, das ist hier etwas mehr als die Größe der Stufe s .

$$\tau = 2\pi \sqrt{\frac{s}{g}};$$

$g = 9.81 \text{ m/sk.}$ Beschleunigung der Schwere.

Die Stufe s übersteigt bei guter Verlaschung selten den Wert von 0.0001 m ($\frac{1}{10} \text{ mm}$); für diesen Wert ist, da

$$l = v \pi \sqrt{\frac{s}{g}} = v \cdot \frac{\pi}{\sqrt{g}} \sqrt{s} = v \cdot \sqrt{s}$$

wird,

$$l = v \cdot \sqrt{0.0001} = 0.01 v.$$

Zum Beispiel: $v = 40 \text{ km/Std.}$, das ist $v = 11.1 \text{ m/sk.}$,

dann ist $l = 0.111 \text{ m}$ oder $l = 11 \text{ cm}$.

In der Regel dürfte der Abstand bedeutend kleiner sein, da die Stufen in der Regel kleiner sind als 0.0001 m .

Jedenfalls aber trifft der zweite Schlag schon eine Stelle der Schiene, die sehr nahe dem Auflager auf der Schwelle oder schon über der Schwelle liegt. Hier kann man die Schiene nicht mehr als elastisches Gebilde bezeichnen, auch für sehr kleine Bewegungen nicht; denn sie ist durch die Schwelle und Bettung unterstützt.

Trifft ein elastisches Gebilde im Schlage auf ein unelastisches, so entstehen bei dem letzteren jedenfalls, bei dem andern bei Überschreitung der Fließgrenze bleibende Formänderungen, es wird Formänderungsarbeit verbraucht, und die Spuren des Schlages — eben die bleibenden Formänderungen — bleiben sichtbar. Dafür aber wird die Schwingung stark abgedämpft, sie klingt rasch ab oder verschwindet gänzlich.

Dies ist der Vorgang beim zweiten Schlage, man sieht seine Spuren, die Druck- oder Schlagstelle s , hingegen ist ein dritter Schlag nur noch selten und sehr schwach zu beobachten.

Der Schweinsrücken kann durch beide Schläge, durch den ersten oder den zweiten entstehen, das hängt von der Größe der Schwingung und von einer ganzen Reihe anderer Umstände ab.

Wie der Grat an der abgebenden Schiene entstehen kann, ist wohl allgemein bekannt und braucht hier nicht erörtert werden, da in den oben genannten Abhandlungen diese Erscheinung nicht näher besprochen wurde.

Die Schwingung des Rades und der „zweite Schlag“, also das Wesentliche der hier in groben Umrissen mitgeteilten Erklärung, ist in den Schaubildern, die von Ast und Wasiutynski photographisch aufgenommen wurden, deutlich zu sehen, jedoch nirgends als Schwingung oder Schlag bezeichnet oder erläutert.

Brünn, im Dezember 1909.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Kraftwerke.

Wasserkraftanlage in Duluth, Nordamerika. Der vor wenigen Jahren noch kleine Ort Duluth, am westlichen Ende des Oberen Sees gelegen, ist infolge der in seiner Nähe vorhandenen Erzlager eine große Stadt geworden und gilt heute bezüglich seines Tonnenumsatzes als drittgrößte Hafenstadt der Welt. Um dieselbe mit elektrischer Energie zu versehen, wurde in einer Entfernung von 28 km am St. Louis-Flusse ein Wasserkraftwerk errichtet, das vorläufig für 30.000 PS ausgestattet ist, später aber 80.000 PS wird hervorbringen können. Der St. Louisfluß ist rund 240 km lang und hat zwei große Zuflüsse, den Cloquet- und den White Facefluß mit einem Gesamtflußgebiet von 9500 km^2 . Das Quellgebiet dieser drei Flüsse liegt etwa 350 m über dem Spiegel des Oberen Sees. Der Felskamm, durch den sich der St. Louisfluß seinen Weg gebahnt hat, ist als Staumauer

benutzt worden, indem man die Querschluichten und durchlässigen Stellen geschlossen hat, wodurch ein Stausee entstanden ist, der bei einer Länge von 2400 m und einer Breite von 500 m eine Oberfläche von $1.300.000 \text{ m}^2$ hat und dessen Fassungsvermögen bei einer Absenkung des Wasserspiegels von 3.5 m rund $3.700.000 \text{ m}^3$ beträgt. Der Überfall ist an der Durchbruchstelle des Flusses angeordnet, so daß das überschüssige Wasser wieder in den Fluß gelangt. Am südöstlichen Ende des Stausees wird das Wasser durch einstellbare Schleusen einem 3.13 km langen Kanal zugeführt, der in ein großes Ausgleichsbecken ausläuft, aus welchem das Wasser durch mehrere parallele Rohrleitungen von etwa 1.5 km Länge zu den Turbinen gelangt. Das gesamte in dieser Anlage verfügbare Gefälle beträgt 115 m , wovon 108 m ausgenützt werden.

Die geringste Wassermenge des St. Louisflusses beträgt 14.2 m^3 , die mit dem Stausee auf eine Gewinnung von 30.000 PS rechnen lassen. Die größte bis jetzt beobachtete Hochwassermenge des Flusses betrug $1500 \text{ m}^3/\text{sek.}$ Bei Vergrößerung der Anlage werden die oberhalb des jetzigen Stausees gelegenen großen Sümpfe abgedämmt werden, wodurch 30% der mittleren Jahresniederschlagsmenge ständig nutzbar gemacht und die jetzige Kraftleistung auf 80.000 PS wird vergrößert werden können.

Besonders bemerkenswert ist die Druckleitung zu den Turbinen; dieselbe besteht nämlich in dem oberen Teile auf 1220 m Länge mit einem Gefälle von 46.5 m aus Holzföhren, da diese bei nicht allzu-hohem Wasserdruck billiger zu stehen kommen, als Röhren aus gegietetem Stahlblech; der Durchmesser der Röhren beträgt 2135 mm . Der Zusammenbau dieser hölzernen Röhren ist sehr einfach und ihre Lebensdauer soll unbegrenzt sein. Die einzelnen Hölzer werden innen und außen mittels Leeren genau nach dem Durchmesser der Leitung, an den Seiten radial gehobelt und dann zusammengefügt; zur Dichtung werden zwischen die Stirnflächen Metallbleche eingetrieben und vor dem vollständigen Zusammenfügen trockenes Sägemehl eingestreut. Um die Holzleitung, die eine Wandstärke von 90 mm hat, werden Rundeisen eingelegt, die mittels Schrauben nachgezogen werden können; je höher der Druck, desto näher werden die Eisenringe aneinander gerückt. Die eisernen Ringe sind 19 mm stark. Die Verbindung zwischen Wasserfassung und Holzrohrleitung erfolgt in der Weise, daß zwischen Holz und Gußmuffe eine Bleidichtung eingestemmt wird. Die Stahlrohrleitung, die ebenfalls einen Durchmesser von 2135 mm hat, ist je nach dem verschiedenen Druck, den sie in den einzelnen Abschnitten zu ertragen hat, in Stärken von 9.6 bis 15.8 mm hergestellt. Ausdehnungskupplungen sind nicht vorgesehen, da die Leitung in der Erde, 0.8 m überschüttet, verlegt ist und somit nur die Wärmeunterschiede des Betriebswassers in Betracht kommen, die durch die Elastizität des Bleches ausgeglichen werden. Dermalen sind drei Leitungen im Abstände der Mittelpunkte von 2900 mm verlegt; für den vollständigen Ausbau gelangen acht Rohrleitungen zur Verlegung. („Österr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst“, 5. Februar 1910)

B. Raffay

Wasserstraßen.

Der Kap Cod Schiffkanal. Das Kap Cod, etwa 100 km südlich von Boston, reicht von der Küste von Massachusetts wie ein gewaltiger Arm in den Atlantischen Ozean. Die nördlichste Spitze dieser etwa 70 km aus dem Festlande herausragenden und mit diesem nur durch eine schmale Landzunge verbundenen Halbinsel ist das Kap Cod, eine der gefährlichsten Stellen für die Schifffahrt. Ein Schiffahrtskanal über die Halbinsel, um die Buzzardbai mit der Barnstablebai zu verbinden, war schon seit beinahe 250 Jahren Erhebungen datieren bis in das Jahr 1670 zurück. In früheren Zeiten nahmen die Schiffe den Weg vom Seesetfluß bis zu einem Punkte etwa 5 km nahe der Wasserscheide zwischen Barnstable und der Buzzardbai, wo die Lasten ausgeladen und zum Monumentfluß getragen werden mußten, um hierauf wiederum auf Schiffe geladen zu werden, die dann in die Buzzardbai

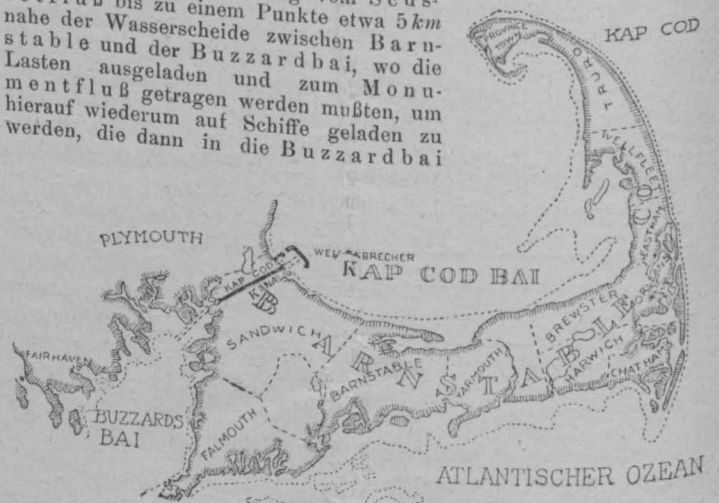


Abb. 1

Dr. Karplus weist darauf hin, daß es infolge des derzeit unzulänglichen Schutzes des geistigen Eigentums leicht möglich sei, daß der Kläger durch einen ungünstigen Ausgang des Prozesses empfindlichen materiellen Schaden erleiden könnte, und stellt den Antrag, darauf hinzuwirken, daß der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in allen jenen Fällen, in denen der ständige Ausschuß für Wettbewerbsangelegenheiten das Beschreiten des Klageweges anrät, im Falle eines ungünstigen Ausgangs des Rechtstreites einen Teil der Kosten übernehme, während im Falle eines günstigen Ausgangs der Kläger einen Prozentsatz der Entschädigungssumme an den Verein zu entrichten hätte.

Architekt Rudolf Krauß, der in einer Brünner Wettbewerbsangelegenheit gezwungen war, den Rechtsweg zu betreten und in der ersten Instanz sachfällig wurde, begrüßt den Antrag Dr. Karplus wärmstens.

In der Diskussion, an der sich Dr. Karplus, R. Krauß, Regierungsrat V. Berger, Architekt Schreier und Dr. Wlach beteiligen, wird der Antrag dahin formuliert, daß der Ausschuß der Fachgruppe eine Sitzung einberufen solle, zu der auch die Obmänner der übrigen Fachgruppen und der Antragsteller einzuladen wären, in welcher Sitzung diese Frage und eventuell die Schaffung eines Rechtsschutzbureaus im Sinne einer Anregung des Dr. Wlach erörtert werden solle. Das Resultat dieser Beratung wäre dann in Form eines Antrages im Plenum des Vereines einzubringen. Dieser Antrag wird angenommen.

Baurat Eugen Faßbender verliest einen Antrag betreffend die Aufstellung von Honorarbestimmungen für städtebauliche Arbeiten. Ober-Baurat Koch gibt Aufklärungen über den Stand der Beratungen zur Aufstellung von Honorartarifen, begrüßt den Antrag Faßbender wärmstens und macht den Vorschlag, in der nächsten Geschäftsversammlung diesen Antrag einzubringen.

Baurat Faßbender ist damit einverstanden, wünscht jedoch, daß der Antrag vor der endgültigen Formulierung mit den Fachkollegen beraten werde.

Der Vorsitzende erteilt nunmehr dem Architekten Rudolf Krauß das Wort zu seinem Vortrage „Über einige Konkurrenzen“.

An den mit großem Beifall aufgenommenen Vortrag schließt sich eine Diskussion, in deren Verlauf Dr. Wlach seinem Befremden Ausdruck verleiht, daß die Fachgruppe für Architektur und Hochbau in der Angelegenheit des Wettbewerbes für das Technische Museum, die in allen Architektenkreisen Anlaß zu heftigen Einwendungen gegeben hat, bisher noch keine Stellung genommen habe. Ober-Baurat Dpl. Arch. H. Koechlin berichtet über die Verhandlungen, die der Ausschuß der Fachgruppe mit den Vereinsmitgliedern, die in der Jury vertreten waren, geführt hat. Ober-Baurat Julius Koch, der Mitglied der Jury war, gibt eine Darstellung des Verlaufes der Angelegenheit, aus der zu entnehmen ist, daß die Fachkollegen in der Jury nach besten Kräften bestrebt waren, einen gedeihlichen Ausgang herbeizuführen. Er zollt dem Projekt des Vortragenden R. Krauß vollste Anerkennung und macht auf die vielen außerordentlich geistreichen Ideen desselben aufmerksam. Schluß der Versammlung 9 Uhr abends.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 14. Dezember 1909.

Der Vorsitzende, Dpl. Arch. H. Koechlin, begrüßt die Anwesenden und teilt mit, daß der Vortrag des Architekten S. Theiß nicht erst am 1. März 1910, sondern schon am 21. Dezember 1909 stattfinden wird, und macht weiters aufmerksam auf den Vortrag Stübgen am 18. Dezember, nach welchem ein Bankett im Hotel Krantz stattfinden wird, wozu er die Fachgenossen einladet.

Der Vorsitzende erteilt das Wort dem Architekten Regierungsrat Vitus Berger zu seinem Vortrage: Die Neuanlagen in Bad Nauheim (Ober-Hessen).

Der Vortragende gibt zunächst bekannt, daß er durch den Aufenthalt in zwei aufeinanderfolgenden Sommern (1908 und 1909) diese Bäderstadt, welche durch Erweiterungen, moderne Anlagen und Einrichtungen dem sich rapid steigenden Besuche und den Anforderungen der Neuzeit Rechnung trägt, genau kennen lernen und studieren konnte. Er basiere seine Mitteilungen auf die an Ort und Stelle gemachten Studien, auf teilweise erfolgte Veröffentlichungen im „Zentralblatt für Bauverwaltung“, namentlich aber auf die wertvollen Befehle — bestehend in Plänen, Photographien, Broschüren, schriftlichen und mündlichen Daten — welche ihm seitens der an der Bauausführung beteiligten Fachkollegen in Nauheim in bereitwilligster Weise an die Hand gegeben wurden, wofür er seinen besonderen Dank zum Ausdruck bringe. Er gedenkt diesfalls der kollegialen Förderung, die ihm seitens des großherzoglichen Badedirektors und Vorstandes des Tiefbauamtes, Geh. Baurat Dr. Esler, des Vorstandes der großherzoglichen Neubaubehörde, Bauinspektor Architekt Jost und des dem Tiefbauamte zugewiesenen Betriebstechnikers Wittig zuteil wurde. Den beiden letztgenannten sei er auch für die liebenswürdige Führung durch die Anlagen zu bestem Danke verpflichtet.

Nach einigen Vorbemerkungen über die Lage der nächst Frankfurt a. Main gelegenen Bäderstadt, die Geschichte des Bades — das zuerst 1835 als Solbad mit neun Badezellen aufsteht — und über die dem Boden entströmenden warmen, salinischen, an Kohlensäure überaus reichen Quellen (Sprudel) sowie über den Bäder- und

Trinkkurgebrauch überhaupt, zeigt der Vortragende an der Hand von Tabellen und eines Graphikons das rapide Steigen der Besuchs- und Bäderziffern, so daß die 1908 bestandenen sieben Badehäuser nebst allen übrigen Kuranlagen nicht mehr genügt. Nachdem sämtliche Badeeinrichtungen staatliches Eigentum sind und durch staatliche Behörden verwaltet werden, war es die großherzogliche Regierung, welche sich zu einer gründlichen Abhilfe durch Schaffung von allen modernen Anforderungen entsprechenden Anlagen entschloß. Die daraufhin geplanten Herstellungen umfassen: die neue Bäderanlage, die Trinkbrunnenanlage, ein Kaffee mit Tennishaus und Verkaufsläden, die Neuanlagen am Kurhause und die neuen Betriebsgebäude samt einigen Wohnhäusern im — einschließlich der zugehörigen Installationen — veranschlagten Kostenbetrage von 6½ Millionen Mark, womit auch das Auslangen gefunden werden dürfte.

Der Beginn der Bauarbeiten wurde auf den 2. Jänner 1905 festgesetzt, die Vollendung ist, mit Ausnahme der Trinkbrunnenanlage und eines Teiles der Betriebsgebäude (Neuanlage der Saline), im laufenden Winter 1909/1910 zu gewärtigen.

Die Ausführung der Bauten erfolgt unter Oberleitung des großherzoglichen Ministeriums in Darmstadt, Bauabteilung (Geh. Ober-Baurat Professor Hofmann). Den tiefbautechnischen Teil und die Installationen besorgt das großherzogliche Tiefbauamt unter Leitung des Geh. Baurates Dr. Esler. Die Hochbauten werden durch die großherzogliche Baubehörde für die Neubauten unter Leitung des Bauinspektors Arch. Jost ausgeführt, dem eine Reihe von Mitarbeitern zur Seite stand.

An diese Ausführungen schloß der Vortragende an der Hand von Plänen und einer reichen Lichtbilderserie die Schilderung der fertiggestellten und einiger geplanten Neuanlagen, indem er die Situierung der neuen Anlagen und ihrer Umgebung im Gegensatze zu jener der bestandenen Anlagen vorausschickte.

Er besprach sodann die an einer Hauptverkehrsader des Kurortes — der Ludwigstraße — gelegenen Verwaltungsgebäude, zwischen denen eine Freitreppe zu dem tiefer gelegenen Sprudelplatz führt, der sich gegen den Kurpark öffnet und um welchen sich — an Stelle von vier alten Badehäusern — eine zentrale, architektonisch zusammenhängende Bäderanlage gruppiert. Diese besteht aus sechs neuen Badehäusern, deren jedes um einen anders gestalteten reizvollen Schmuckhof gruppiert ist, welcher als ruhige Erholungsstätte und Erweiterung der schönen Wartehalle dient, von welcher die wegen des Zuflusses der Thermalwässer — welche wegen der Erhaltung der Kohlensäure nicht gepumpt werden sollen — ebenerdig gelegenen, auf breite, luftige Korridore mündenden, anheimelnd ausgestatteten Badezellen zugänglich sind. Mit den dadurch neugeschaffenen etwa 275 Badezellen — denen auch ein eigenes „Fürstenbad“ mit drei splendid ausgestatteten Räumen angeschlossen ist — hat sich die Gesamtzahl der verfügbaren Badewannen auf weit über 400 erhöht.

Die inmitten des Sprudelplatzes emporsteigenden drei warmen Solquellen erhalten einen architektonisch gestalteten Umbau mit offenen Thermalbecken, welcher vom Vortragenden in einem Plane vorgeführt wurde. Hierbei schilderte er auch die zusammenhängenden Unterkellerungen der Badehäuser und der Sprudelfassung sowie den von den entlegenen Betriebsgebäuden zur Bäderanlage führenden Fernheizkanal mit ihren weitverzweigten Rohrleitungen und den Einrichtungen für die Abwässer.

Sodann wurden die Neuanlagen am alten, im Jahre 1864 erbauten Kurhause, das sind die neue Terrasse mit einer brunnen-geschmückten Treppenanlage, der neue Konzertgarten mit seinen Wandelhallen und dem Musiktempel sowie der neue Konzertsaal im Bilde vorgezeigt und besprochen und der im laufenden Winter auszuführenden Anlagen beim Tennisplatz (Kaffees und Verkaufsläden) sowie der für später in Aussicht genommenen Trinkbrunnenanlage mit allen, den Kuranforderungen entsprechenden Einrichtungen gedacht. Den Schluß der Besprechung bildeten die aus besonderen Gründen außerhalb des Badegebietes situierten Betriebsgebäude. Von diesen ist dormalen fertiggestellt und im Betrieb die Maschinenzentrale mit dem Elektrizitätswerk, Fernheizwerk und der Eisfabrik sowie die Waschanstalt mit ihren modernen maschinellen Einrichtungen. Eine Gärtnerlei mit Inventarhalle und Parkwartwohnung dient für die Instandhaltung der ausgedehnten Parkanlagen, in denen sich auch ein künstlich angelegter großer Teich für Ruder- und Angelsport befindet.

Nachdem der Vortragende noch einige bemerkenswerte Privatbauten in Nauheim vorgeführt und ihres Schöpfers Architekt Jost gedacht hatte, erwähnte er das zu begrüßende Vorhaben, an Stelle der alten Saline unter teilweiser Benutzung der vorhandenen Gebäude ein Wohnviertel im Charakter dieser als bodenständig anzusehenden Bauten entstehen zu lassen.

Der Vortragende schließt seine Ausführungen mit Worten der vollsten Anerkennung für die architektonische Gestaltung und konstruktive Durchführung der geschilderten, im Gegensatze zu den älteren Anlagen im Massivbau ausgeführten Neuanlagen und beglückwünscht am Schlusse die früher genannten Fachkollegen zu dem gelungenen Werke, bezüglich dessen man den Worten eines Autors zustimmen muß, welcher darüber schreibt: „Durch zweckmäßige Erweiterungen der vorhandenen Anlagen sowie durch umfassende Neubauten hat Bad Nauheim den Charakter einer vorzüglich ausgebildeten Bäderstadt gewonnen.“

Der Vortrag, der durch ein reiches Anschauungsmaterial von vorzüglichen Lichtbildern, zahlreichen Plänen, Tabellen und photographischen Ansichten unterstützt wurde, erntete den lebhaftesten Beifall der Anwesenden, den der Vorsitzende in Worte wärmster Anerkennung zusammenfaßte.

Bericht über die Versammlung vom 21. Dezember 1909.

Der Vorsitzende, Dpl. Arch. H. Koechlin, begrüßt die Vertreter des Ministeriums für öffentliche Arbeiten und des Handelsministeriums und fordert zu einer regen Beteiligung an der am 29. Dezember abzuhaltenden Silvesterfeier auf.

Major Schindler lenkt die Aufmerksamkeit der Versammlung auf die bereits aufgestellte Schablone für das Museum der Stadt Wien auf dem Karlsplatz und stellt den Antrag, in den ersten Jännertagen des kommenden Jahres eine Exkursion auf den Karlsplatz zur Besichtigung der Schablone zu veranstalten. Der Antrag wird einstimmig angenommen.

Vortrag von Arch. Siegfried Theiß: „Die Notwendigkeit der Erbauung von Post- und Amtgebäuden in Wien.“

Nach dem äußerst beifällig aufgenommenen Vortrag stellt Baurat Faßbender den Antrag, den Vortrag vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ zu veröffentlichen.

Bericht über die Versammlung vom 4. Jänner 1910.

Der Vorsitzende, Ober-Baurat Dpl. Arch. Heinrich Koechlin, eröffnet die Sitzung und macht die traurige Mitteilung vom Ableben eines langjährigen Vereinskollegen, des Architekten Theodor Neumayer. Die Anwesenden erheben sich zum Zeichen der Trauer von den Sitzen. Weiters ladet der Vorsitzende die Mitglieder für nächsten Sonntag zu einer regen Beteiligung an der Besichtigung der Schablone für den Neubau des Museums am Karlsplatz ein. Für die Wahl in den Verwaltungsrat werden die Architekten Georg Demski und Franz Freiherr v. Krauß vorgeschlagen. Arch. Dr. Karl Holey stellt und begründet einen Antrag zur Schaffung von Kursen für Städtebau, heimische Bauweise und praktische Denkmalpflege, die alljährlich im Herbst an der Technischen Hochschule mit einer Dauer von 8 bis 14 Tagen abgehalten werden sollen. Er schlägt ein engeres Komitee vor, bestehend aus: Ober-Baurat Deininger, den Professoren v. Ferstel, Mayreder, Simony, den Bauräten Faßbender und Kirstein, Ober-Baurat Koch und über Wunsch der Anwesenden dem Antragsteller. Der Antrag wird einstimmig angenommen.

Hierauf hält Hauptmann Siegmund Truck seinen Vortrag: „Die Grundsätze der Stereophotogrammetrie und ihre Anwendungen in der Architektur, in der bildenden Kunst und in der Denkmalpflege.“

Der Vortrag, der ein überaus klares Bild von dem heutigen Stand der Photogrammetrie und deren reichen Anwendungsmöglichkeiten gibt, wird mit großem Beifall aufgenommen.

Der Obmann:

Dpl. Arch. Heinrich Koechlin
k. k. Ober-Baurat

Der Schriftführer:

Dr. Karl Holey

Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 17. Jänner 1910.

Der Vorsitzende Professor Josef Röttinger eröffnet die Versammlung, legt einige Diskussionsprogramme zur Enquete über die Reform des Patentgesetzes vor und ladet, da sich niemand zum Worte meldet, Baurat Ing. Otto Kunze ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Die Regelung des staatlichen Lieferwesens.“

Nach einem kurzen Hinweise auf die Bedeutung, die einer einheitlichen Regelung der Vergebung staatlicher Lieferungen und Arbeiten im inneren Wirtschaftsleben des Staates zukommt, schildert der Vortragende zunächst in weiten Umrissen den Entwicklungsgang, den die Frage dieser Regelung genommen hat. Die damit im Zusammenhange stehenden Vorarbeiten reichen mehr als 20 Jahre zurück, denn schon in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts hat eine vom Niederösterreichischen Gewerbeverein eingesetzte Kommission einen ziemlich umfassenden Entwurf einer Submissionsordnung ausgearbeitet und dem damaligen Handelsminister überreicht. Als im Jahre 1898 der Industrierrat geschaffen wurde, hat schon seine erste Plenarversammlung die Behandlung der Frage des staatlichen Lieferwesens neuerlich aufgenommen und von da ab beschäftigte sich diese Körperschaft in sehr eingehender Weise und unter Zuziehung zahlreicher Experten mit diesem Gegenstande, wobei außer dem bereits erwähnten Entwurfe des Gewerbevereins auch die seit dem Jahre 1896 in Geltung gestandenen „Grundzüge für die Art der Vergebung der Lieferungen und Arbeiten bei der k. k. Staatseisenbahnverwaltung“ und weiters auch das vom Handelsministerium gesammelte reiche Material an Normen mehrerer europäischer und überseeischer Staaten, in denen das Lieferwesen eine Regelung bereits erfahren hatte, als wertvolle Behelfe dienten. Der vom Industrierrat ausgearbeitete Entwurf, betreffend die Regelung der Vergebung staatlicher Lieferungen,

gelangte in der XIII. Plenarversammlung im Dezember 1906, der Entwurf, betreffend die Regelung der Vergebung staatlicher Arbeiten und Leistungen, in der XIV. Plenarversammlung im Juni 1907 zur Annahme. Auf Grund der in diesen Elaboraten enthaltenen Vorschläge wurde dann im Handelsministerium ein einheitlicher Entwurf der Normen für das staatliche Lieferwesen ausgearbeitet, der den Gegenstand eingehender und langwieriger interministerieller Beratungen gebildet hat, bis für die einzelnen Bestimmungen jene Form gefunden war, die den verschiedenen gestalteten Bedürfnissen der einzelnen beteiligten Zentralstellen entsprochen hat.

Die auf diese Weise zustande gekommenen Vorschriften wurden als Verordnung des Gesamtministeriums vom 3. April 1909 im Reichsgesetzblatte Nr. 61 kundgemacht und deren Wirksamkeitsbeginn mit dem 1. Jänner 1910 festgesetzt. Zur Behandlung aller einschlägigen Agenden wurde schon zu Beginn des Jahres 1907 im Handelsministerium ein eigenes Departement errichtet, welches die vorbereitenden Arbeiten geführt hat und dem auch die weitere Verfolgung aller mit dem staatlichen Lieferwesen zusammenhängenden Fragen obliegt. Selbstverständlich beziehen sich die erlassenen Vorschriften nur auf das grundlegende Verfahren bei der Vergebung von staatlichen Lieferungen und Arbeiten, während die Festsetzung und Ausarbeitung der besonderen Bedingungen und sonstigen Vorschriften für die eigenen Lieferungen und Arbeiten der Kompetenz der einzelnen Ressortministerien vorbehalten bleibt.

Um die Bestimmungen der neuen Verordnung möglichst zur Geltung zu bringen, hat der Handelsminister unter Z. 35505 vom 29. Dezember 1909 einen eingehenden Durchführungserlaß an die Unterbehörden hinausgegeben, der rücksichtlich der Handhabung der Verordnung bestimmte Weisungen enthält und deren genaue Einhaltung den Unterbehörden zur strengsten Pflicht macht. Da die so wünschenswerte Ausdehnung der Vorschriften auf die Lieferungen der autonomen Behörden im Hinblick auf die diesen Behörden verfassungsmäßig zustehende Kompetenz nicht ohneweiters verfügt werden konnte, hat der Handelsminister an sämtliche Landesauschüsse, an die Gemeinde Wien und weiters auch an die Handels- und Gewerbekammern sowie an die Schiffahrtsgesellschaften Zuschriften gerichtet, in denen die in der neuen Verordnung sowie in dem dazu gehörigen Durchführungserlasse enthaltenen Bestimmungen den genannten Körperschaften zur Darnachachtung empfohlen werden, um wenigstens auf diese Weise auf eine Verallgemeinerung der Vorschriften hinzuwirken.

Der wesentliche Inhalt der neuen Verordnung wurde bereits in dieser Zeitschrift*) mitgeteilt und sei hier nur ergänzend hinzugefügt, daß nach den Bestimmungen des Durchführungserlasses die Befolgung der Vorschriften der Verordnung auch in jenen Fällen sicherzustellen ist, in denen es sich um die Erteilung von Subventionen aus Staatsmitteln, um besondere staatliche Bewilligungen, um Lieferungen und Arbeiten für staatliche Zwecke oder um den Verkauf von Altmaterial von Seite des Staates handelt. Auf die Lieferungen und Arbeiten für die gemeinsamen Behörden und Ämter, insbesondere also auch auf jene für Heer und Marine können die Bestimmungen der neuen Verordnung aus Verfassungsrücksichten keine Anwendung finden; diese Ausnahme hat aber für die Praxis keine besondere Bedeutung, weil bezüglich des auf die österreichische Reichshälfte entfallenden Anteiles der Heereslieferungen bestehen und in diesen Vereinbarungen mit der Heeresverwaltung bestehen und in diesen Vereinbarungen für die Vergebung der Lieferungen und Arbeiten in der Hauptsache die gleichen Grundsätze aufgestellt sind wie in der Verordnung. Was die freihändige Vergebung in Fällen von Nachbestellungen bei dem ursprünglichen Ersteher anbelangt, bestimmt der Durchführungserlaß, daß eine solche Nachbestellung auch das Merkmal der Einheitlichkeit des Zweckes der ursprünglichen Bestellung aufweisen und auch in einem angemessenen zeitlichen Anschlusse an die Ausführung der ursprünglichen Bestellung erfolgen muß.

Die Bestimmungen über den Erlag eines Vadiums enthalten insofern wesentliche Erleichterungen, als ein Vadium überhaupt nur dann zu fordern ist, wenn es zur Sicherung des Angebotes notwendig erscheint; sein Betrag soll 5% des Anbotpreises nicht übersteigen. Als Vadium werden außer Bargeld auch Wertpapiere zugelassen, rücksichtlich deren Beschaffenheit die zu diesem Zwecke besonders erlassene Verordnung des Gesamtministeriums vom 30. Dezember 1909, R. G. Bl. Nr. 2 ex 1910, nähere Bestimmungen enthält, und zwar beziehen sich diese auf Einlagbücher von Sparkassen, Rentenbücher des Postsparkassenamtes, Garantiefriebe von Banken und auf Wechsel der Anbotsteller.

Bemerkenswert ist die in der Verordnung festgesetzte Bevorzugung inländischer Anbotsteller, die diese auch zur Verwendung heimischen Materials verpflichtet, wozu gemäß des Durchführungserlasses auch die anzuschaffenden Maschinen und sonstigen Einrichtungsgegenstände, bei Bauarbeiten auch das Bauinventar sowie die zur Abgabe an die Arbeiter bestimmten Waren gehören.

Die Beratungen über die Auswahl des Erstehers nahmen in den Vorarbeiten der Regelung wohl den größten Raum ein und ließen vielfach die sehr weit auseinandergehenden Anschauungen der Interessenten erkennen. Die Bestimmung der Verordnung, daß der Zuschlag dem billigsten Angebote zu erteilen sei, ist daher auch

*) Nr. 50 v. 1909, S. 805.

nur als ein Kompromiß zwischen den verschiedenen Meinungen anzusehen und nur im Zusammenhange mit jenen anderen Bestimmungen zu beurteilen, die der vergebenden Stelle ein Abgehen von dem billigsten Angebote gestatten und die Erteilung des Zuschlages an das geeignetste und zugleich verhältnismäßig billigste zulassen, was insbesondere auch dann geschehen kann, wenn den Bewerbern in der Ausschreibung hinsichtlich der Auswahl der Konstruktion, der Materialien usw. eine gewisse Freiheit offen gelassen wurde.

Bezüglich des Vertragsabschlusses bestimmt der Durchführungserlaß, daß außer förmlichen Vertragsurkunden auch Akkordprotokolle, amtliche Bescheide über die Annahme eines Offertes und die Auswechslung von Schlußbriefen angewendet werden können, wobei jedoch eine Gebührenfreiheit des Rechtsgeschäftes nur in jenen Fällen eintritt, in denen die Bestimmungen des § 9 des Gebührengesetzes vom Jahre 1864 zutreffen. Für den Erlag von Kautionen gelten analoge Bestimmungen wie für die Vadien. Die in der Verordnung enthaltene Bestimmung, daß die für Galizien derzeit bestehenden Sonderbestimmungen aufrecht bleiben, schließt es keineswegs aus, daß sich die Bestimmungen der Verordnung auch auf Galizien erstrecken, sondern läßt bloß für die Auswahl des Erstehers jene Ausnahmen auch weiter gelten, die schon bisher auf Grund älterer Bestimmungen in Geltung gestanden sind.

Am Schlusse der Ausführungen berührt der Vortragende auch die bedauerliche Erscheinung, daß jene Art der technischen Arbeit, wie sie bei der Ausarbeitung behördlicher Vorschriften in der Regel aufgewendet werden muß, gerade in den Kreisen der Techniker, die gewohnt sind, ihre Leistungen in mehr materieller Form vor sich zu sehen, nicht in der ihrer Bedeutung entsprechenden Weise geschätzt wird, und schloß mit dem Wunsche, daß es der inländischen Industrie sowie den produktiven Wirtschaftskreisen überhaupt beschieden sein möge, die von der Regelung des staatlichen Lieferungswesens erwarteten Vorteile in recht reichem Maße zu genießen.

Ingenieur Martin Blo d n i g hat in einer Zuschrift sein Bedauern ausgedrückt, durch eine geschäftliche Reise verhindert zu sein, dem Vortrage beizuwohnen, und macht auf den Vorgang vieler Behörden aufmerksam, Ausschreibungen von Lieferungen zu lokalisieren, welche Vorgangsweise sowohl für die Behörde als auch für die Industrie schädigend sei.

In der sich anschließenden Diskussion bedauert Ober-Ingenieur v. Merkl den in § 51 der Verordnung vorkommenden Passus, daß die für Galizien bestehenden Sonderbestimmungen aufrecht bleiben, und erkundigt sich Bau-Oberkommissär Otto Mauthner über die Herkunft und Publizierung dieser Bestimmungen. Der Vortragende weist darauf hin, daß diese Sonderbestimmungen Erlasse der galizischen Statthalterei seien, welche den Schutz der dort ansässigen Industrie bezwecken und durch das Submissions-Departement des Handelsministeriums in Erfahrung gebracht werden können. Ingenieur Weinberger vermißt in der Verordnung eine Bestimmung, wonach dem Offerten für geleistete Vorarbeiten zur Offertstellung eine Entschädigung zugebilligt wird. Darauf teilt der Vortragende mit, daß dieser Punkt in den Vorberatungen eingehend erörtert wurde, man jedoch davon abgekommen ist, eine Bestimmung in diesem Sinne in die Verordnung aufzunehmen.

Unter dem lebhaften Beifalle der Versammlung dankt der Vorsitzende dem Vortragenden für seinen hochinteressanten und formvollendeten Vortrag und schließt hierauf die Versammlung.

Der Obmann:

Prof. Ing. Josef Böttlinger

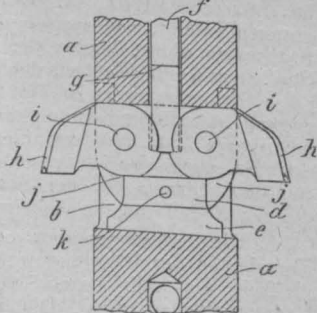
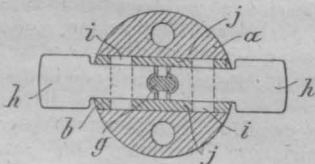
Der Schriftführer:

Ing. Smola

Patentbericht.

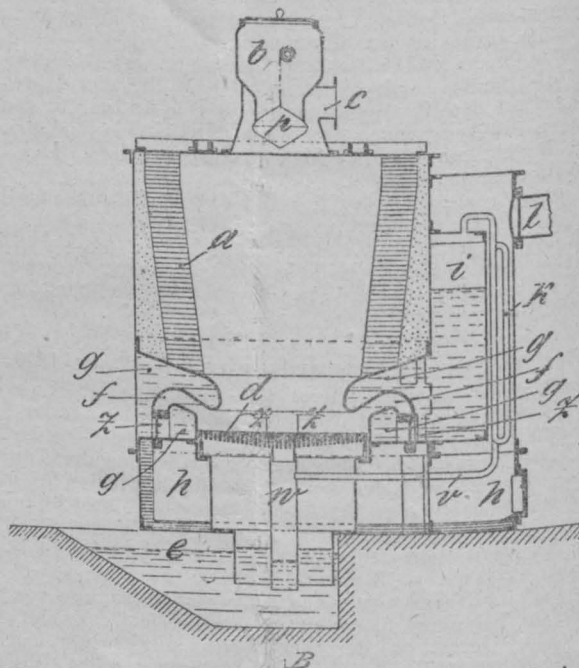
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

5.—37870 Nachschmbohrer. Com.-Ges. für Tiefbohrtechnik. Motorenbau, Trauzl & Co., vorm. Fauck & Co., Wien. Die Schneidbackenbolzen *i* sind statt im Bohrer in Platten *j* gelagert, die in den üblichen Schneidbackenschlitz des Bohrerkörpers samt den Schneidbacken, an denen sie anliegen, eingeschoben und gegen Verschiebung gesichert sind, so daß die Lagerung der Bolzen *i* vollständig unabhängig vom Bohrerkörper ist und sämtliche arbeitenden Teile magazinartig auswechselbar eingesetzt werden können.

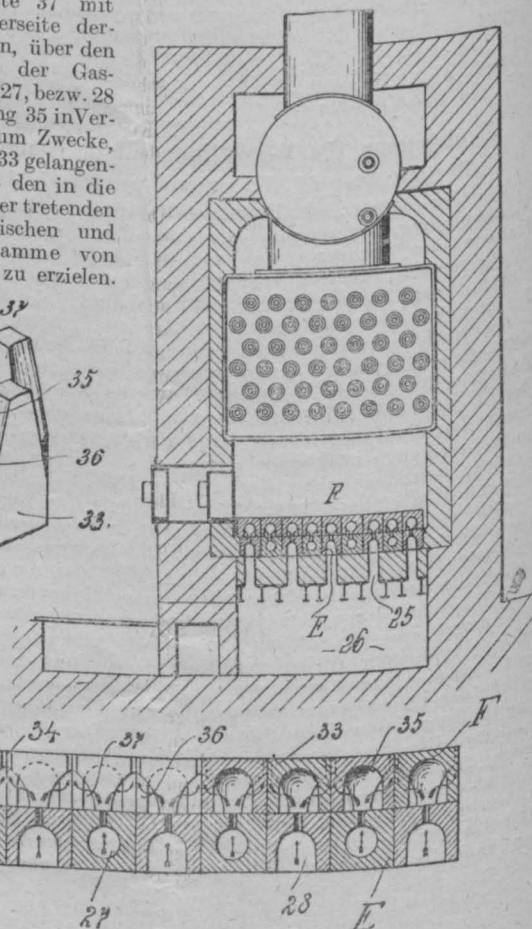
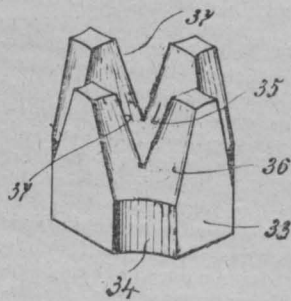


24.—37903 Gasgenerator. Johann Bormann, Charlottenburg. Die Luftzufuhr erfolgt von oben, die Gasabführung in unmittel-

barer Nähe eines den unteren Teil des Generatorschachtes ringförmig umgebenden, mit der Dampferzeugungsvorrichtung in Verbindung stehenden Wasserbehälters, der oberhalb der Gasentnahmestelle in Form eines Ringwulstes in das Schachtinnere vorspringt und so oberhalb des Rostes eine Einschnürung des Schachtes bildet. Der Wasserbehälter besteht aus zwei übereinander angeordneten ringförmigen Teilen *g*, die die Abzugsleitung für das fertige Gas in Form eines den Schacht umgebenden ringförmigen Schlitzes *f* zwischen sich freilassen und miteinander durch Verbindungskanäle *z* kommunizieren.

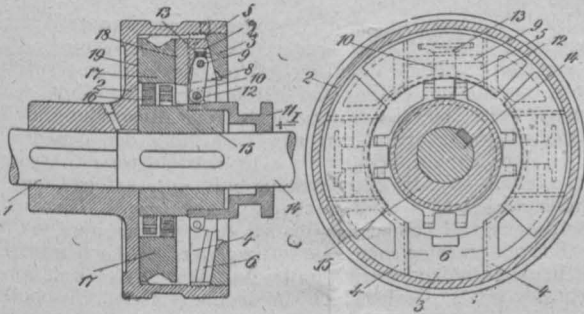


24.—37912 Generatorgas-Dampfkesselfeuerung. Friedrich Janáček, Wien. Der Rost besteht aus einem Verteilungsrost *E* und einem über diesem befindlichen Misch- und Brennrost *F*. Die Gasdüsen 27 sind mittels ihrer an der Oberseite mit Austrittöffnungen versehenen Längsbohrungen an das Gasverteilungsrohr angeschlossen, während die Luftverteiler 28 mit nach unten offenen und an der Oberseite je eine Austrittsöffnung aufweisenden Hohlräumen versehen sind und mit diesen über schlitzförmige Öffnungen 25 der Luftkammer 26 stehen. Die Rostkörper 33 sind an ihren Vertikalkanten mit Ausnehmungen 34 versehen, die mittels durch Erweiterungen 36 derselben im unteren Teile gebildeter Einschnitte 37 mit einer an der Unterseite derselben vorgesehenen, über den Austrittsöffnungen der Gas- bzw. Luftverteiler 27, bzw. 28 befindlichen Höhlung 35 in Verbindung stehen, zum Zwecke, den in den Körper 33 gelangenden Gasstrom mit den in die benachbarten Körper tretenden Luftströmen zu mischen und eine rauchlose Flamme von hoher Temperatur zu erzielen.

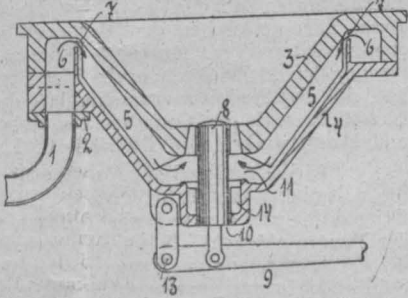


24.—37917 Verfahren zur Erzeugung von Kraftgas aus wasserreichen Brennstoffen. Gebr. Körting A.-G., Körtingsdorf bei Hannover. Die in der oberen Feuerung des Gaserzeugers, also durch Verbrennung gewonnenen Schwelgase werden nach außen zur Kühlung und zu dem Rost der unteren Feuerung geleitet und so der Reduktionszone des Gaserzeugers zugeführt.

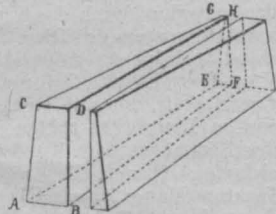
47.—37919 Reibungskupplung oder Bremse. Franz Wurz, Tetschen a. E. Das auf dem einen Wellenende 1 aufgekeilte Kupplungsgehäuse 2 hat einen eingeschraubten Deckel 3 mit Führungen 4, zwischen welchen die Reibungsbacken 5 mittels Feder und Nut 6 radial verschiebbar gelagert sind; die Backen sind bei 7 keilförmig ausgestaltet und mittels Lenkern 10 an der gemeinsamen Stellmuffe 11 befestigt. Am anderen Wellenende 14 ist eine Büchse 15 aufgekeilt, die unter Vermittlung der Spiralfeder 16 die Kupplungscheibe 17 trägt und dadurch sowohl in Richtung der Achse als auch der Umdrehung federnd gelagert ist, um Stöße während des Kuppelns zu mildern und die Empfindlichkeit der Kupplung gegen Betriebschwankungen zu verringern.



49.—37844 Schmiedeform mit als Kühlmantel dienender Windkammer. C. Allendorf, Gössnitz (Sachsen-A.). Die doppelwandige Feuerschüssel ist am oberen Rande mit einem ringförmigen, über den ganzen Umfang sich erstreckenden Kanal 6 ausgestattet, der durch einen schmalen Spalt in den Raum zwischen den beiden Schüsselwandungen mündet, so daß der auf den ganzen Umfang gleichmäßig verteilte Wind an der inneren Schüsselwand entlang nach abwärts zur Einströmstelle geführt wird.



49.—37850 Verfahren zur Herstellung von Metallkeilen. The Westinghouse Machine Comp., Pittsburgh, V. St. A. Sie werden aus quer sich verjüngenden Schrötlingen nach schräg über den Schrötling verlaufenden Linien ausgestanzt oder geschnitten, so daß Keile entstehen, die nach zwei verschiedenen Richtungen verjüngt sind.



84.—37926 Vorrichtung zur Abhaltung von Schwemmseln von Schleuseneinströmöffnungen. Anton Brandstetter, Dejte (Ungarn). Die Öffnungen werden mit einer Siebtrommel abgeschlossen, die um eine quer im Schleusenkanal angeordnete wagrechte Welle derart in steter Drehung erhalten wird, daß der gegen die Strömung gerichtete, mit dem Schwemmsel jeweils in Berührung kommende Teil ihrer Mantelfläche stetig aus dem Wasser heraus aufwärts bewegt wird, so daß ein Einklemmen von Schwemmseln, Fischen usw. vermieden wird. Das durch die Siebtrommel hindurchströmende Wasser wird bei Umkehrung seiner Bewegungsrichtung unter ein an der Trommelwelle befestigtes unterschlächtiges Treibrad geführt, das die Drehung der Siebtrommel im gewünschten Sinne bewirkt.

85.—37830 Verfahren zur Verhinderung des Ansatzes von festem Kesselstein. Ferdinand Abraham, Berlin. Dem Kesselspeisewasser wird Katechin (Tanningensäure) zugesetzt.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

12.521 Die Knickfestigkeit des geraden Stabes mit mehreren Feldern. Von Dr. Ing. H. Zimmermann. Wirkl. Geh. Ober-Baurat, Mitglied der Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. (Sitzungen der physikalisch-mathematischen Klasse vom 4. Februar und vom 4. März 1909.) I. Heft (VI, 1909) 33 Seiten (18 x 25 cm) mit 4 Abbildungen (Preis M 2). II. Heft (XII, 1909) 10 Seiten mit 3 Abbildungen (Preis M 0.50). Sonderabdrucke in Kommission bei Georg Reimer, Berlin.

Ausgehend von den Ergebnissen seiner im zwölften Stück des Jahrganges 1907 der königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften vorgelegten Untersuchung eines in der Längsrichtung durch exzentrische Kräfte belasteten, mehrfeldrigen, elastisch quer gestützten geraden Stabes, kommt der Verfasser durch die besondere Annahme, daß sämtliche Kräfte mit der Stabachse zusammenfallen, auf den interessanten Fall der Knickung eines solchen Stabes zu sprechen. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt in ganz allgemeiner Form, die es ermöglicht, bei unsymmetrischer Anordnung für einen geraden Stab mit beliebiger Felderzahl, Querschnittsabstufung und Längsbelastung die Knickbedingung sogar direkt anzuschreiben. Eine nicht unwesentliche Bedeutung für die überraschende Einfachheit der Rechnungsergebnisse kommt der übersichtlichen Bezeichnungsweise zu, vor allem aber dem methodischen Vorgang, von einfacheren Sonderfällen durch Abänderungen auf verwandte oder umständlichere Anordnungen zu schließen. So beginnt der Verfasser mit den Gleichgewichts- und Lagerbedingungen eines geraden, vierfeldrigen, an beiden Enden gestützten Stabes, wobei der regelmäßige Bau der erhaltenen Gleichungen es gestattet, direkte Schlüsse auf die Gestalt der Gleichungen für einen Stab mit mehr oder weniger als vier Feldern zu ziehen, auch wenn beide Stützen, anstatt an den Enden, in Zwischenpunkten beliebig gewählt werden. Ebenso läßt die Untersuchung des an einem Endpunkte eingespannten vierfeldrigen Stabes weitere Verallgemeinerungen zu. Als Grundlage dient die Stetigkeitsbedingung, ein den Clapeyronschen Gleichungen ähnliches System, welches in Verbindung mit den Gleichgewichtsbedingungen und den Lagerhöhenbedingungen die Knickgleichungen liefert. Mit der vorläufigen Einschränkung, daß jedes Feld für sich nicht an der Knickgrenze sei, und einstweilen die Annahme treffend, daß die Stäbenden frei aufgelagert oder fest eingespannt, bzw. einerseits eingespannt, andererseits ungestützt seien, gelangt Zimmermann zu einem vollständigen System homogener linearer Gleichungen. Dieses Gleichungssystem wird nur dann durch von Null verschiedene Werte der Veränderlichen befriedigt, wenn die Determinante der Koeffizienten der Veränderlichen gleich Null ist, was bereits die Knickbedingung darstellt. Es zeigt sich nun, daß sich die Determinanten der verschiedenen Sonderfälle sehr einfach durch Streichen, bzw. Ergänzen entsprechender Zeilen und Spalten ineinander überführen lassen, wobei auch auf eine andere Felderzahl leicht übergegangen werden kann. Zimmermann zieht aus diesen interessanten Endergebnissen nun weitere Folgerungen, unter anderen rücksichtlich der Beziehungen der einzelnen Stabteile zueinander, wobei er zu den sehr bemerkenswerten „Teilsätzen“ gelangt: 1. „Wenn die Knickbedingung für einen Stab erfüllt ist, so ist sie auch für den ganzen Stab erfüllt.“ 2. „Wenn die Knickbedingung für einen Stab und für einen seiner Teile erfüllt ist, so ist sie notwendig auch für den Restteil erfüllt.“ Die auf die Stabteile bezüglichen Knickbedingungen, die „Nebenlösungen“, lassen sich durch Streichen entsprechender Zeilen und Spalten der Determinante, welche die für den ganzen Stab gültige „Hauptlösung“ darstellt, sehr einfach ableiten. Die zur Hauptlösung gehörige Biegelinie ist dadurch gekennzeichnet, daß nur ihre Endpunkte mit der Anfangslage der Stabachse zusammenfallen, während die Biegelinie jeder Nebenlösung mit der ursprünglichen Stabachse außer den Endpunkten einen oder mehrere Zwischenknotenpunkte (Schnittpunkte mit Inflexion oder Berührungspunkte) gemeinsam hat. Was den Stab mit Zwischenstützen anbelangt, kann die Knickbedingung für den in allen Knotenpunkten unterstützten Stab leicht aus den zuvor gefundenen Determinanten gewonnen werden, wobei die Sonderfälle der an den Stützen frei drehbaren und der daselbst fest eingespannten Stäbenden auch in Betracht kommen und die Gültigkeit obervährter Teilsätze ebenfalls nachweisbar ist. Zum Schlusse ist der unvollständig quergestützte Stab in Kürze erledigt, dessen Knickbedingungen für die verschiedensten Fälle sich dank der übersichtlichen Anordnung auch direkt angeben lassen.

Die Annahme, daß jedes Stabfeld für sich nicht an der Knickgrenze sei, fallen lassend, geht Zimmermann im zweiten Teile auf den entgegengesetzten Fall über, daß nämlich alle Felder sich zugleich an der Knickgrenze befänden, demnach der Stab „gleiche Knickfestigkeit“ aufweise. Die Stetigkeitsbedingung führt hier zu dem bemerkenswerten Ergebnisse, daß alle Knotenmomente gleich groß werden, und daß dabei alle Knotenmomente verschwinden, wenn keine Endenspannung vorhanden ist, wie immer auch die Stützungsweise sei. Aus den Gleichgewichts- und Lagerbedingungen folgt weiters, daß der Stab sich unter den Längskräften in bezug auf seine Stützpunkte genau so verhält, wie wenn er durch Gelenke an den Stützpunkten unterbrochen wäre. Sind die Stützpunkte des unbelasteten Stabes nicht genau in einer Geraden, so lassen sich die Stützdrücke im Falle der Achsialbelastung leicht ausrechnen. Was die elastische Querstützung betrifft, ist das Ergebnis beachtenswert, daß eine anfängliche, geringe Abweichung der Stabachse von der Geraden bei Ermittlung der Knickbedingung nicht in Betracht kommt. Speziell beim vierfeldrigen Stabe, dessen Knotenpunktverschiebungen δ unter den Auflagerdrücken 1 beispielsweise untereinander gleich angenommen werden, führt eine Gleichung vierten Grades zur Unbekannten δ , welche Gleichung bei symmetrischer Stabanordnung

in zwei quadratische Gleichungen zerfällt. Die vier Wurzeln sind für den weiteren Sonderfall untereinander gleicher Feldweiten und -kräfte ziffermäßig ausgerechnet.

Eine wichtige Anwendung der durchgeführten Untersuchung über die Knickfestigkeit des geraden Stabes mit mehreren Feldern erfolgt bei der Berechnung der Obergurten von offenen Brücken, auf welchen Fall der Verfasser besonders hinweist. Mit vorliegenden Abhandlungen ist die Lösung dieser schwierigen, bisher nur näherungsweise behandelten Aufgabe in allgemeiner Form klargelegt worden. Die Fülle der hochinteressanten, meist in anschauliche Regeln gekleideten Rechnungsergebnisse, auf deren Anwendung zurückzukommen sich der Verfasser noch vorbehält, läßt uns weiteren Berichten über das vorliegende wichtige Problem von so berufenen Feder gespannt entgegensehen.

Dr. J. Schreier

12.745 Neuere Wasserkraftanlagen in Norwegen. Von E. Dubislav, Regierungs- und Baurat in Münster. Mit 140 in den Text gedruckten Abbildungen. München und Berlin 1909, R. Oldenbourg (Preis broschiert M 5).

Wir sind in die Ära der Wasserausnutzung zu den verschiedensten Zwecken getreten; manche Länder haben es in dieser Hinsicht schon weit gebracht; vielfach der Not gehorchend. So Norwegen; denn es ist arm an Kohle. Von desto größerer Wichtigkeit für das Allgemeinwohl des Landes ist infolge dessen eine möglichst umfangreiche Ausnutzung des von der Natur in überreichem Maße zur Verfügung gestellten Wasserschatzes zur Gewinnung elektrischer Energie. Nach allem, was man über die Wasserkraftausnutzung in Norwegen hört, scheint man dabei systematisch zu Werke zu gehen; auch liegen die Verhältnisse dort so glücklich, daß ein Werk ein anderes am selben Gerinne nicht präjudiziert, daß die Ausnutzung eines Teilgefälles ohne Schädigung des Ganzen erfolgen kann. In anderen Ländern hingegen scheint auch schon auf diesem Gebiete der Raubbau festen Fuß zu fassen. Die Erfindung der Turbine und insbesondere die neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der Elektrotechnik und Chemie gaben die eigentlichen Impulse zu der Wasserausnutzung in Norwegen. Und die großen zur Verfügung stehenden Gefälle, die nach Hunderten Kubikmetern pro Sekunde messenden Mindestwassermengen und endlich die ungemein leicht zu schaffenden Speicherräume, erzielbar mit den denkbar geringsten Kosten — 0.76 bis 1 Pfg. auf 1 m³ — geben reichlich Gelegenheit hiezu. Vieles ist in Norwegen bereits ausgebaut, noch mehr aber im Werden.

Man pilgert jetzt allgemein hin, um zu lernen. Dubislav war auch zu Studienzwecken dort und erzählt, was er gesehen, was er gehört, was man ihm mitgeteilt hat. Es ist an sich viel, aber meist nicht mehr, als er erfahren hat. Er ist erst nach und nach in die Aufgabe hineingewachsen; man merkt es daran, daß er bei Beschreibung der ersten Anlagen noch vieles außer acht läßt, was er bei den weiteren Werken schon erwähnenswert findet. Ja er hat gelernt, auch gelernt, zu sehen und zu fragen. Schließlich darf man von der Beschreibung einer Studienreise kein vollkommenes Werk etwa für Schulzwecke oder zum Detailstudium verlangen; genug, wenn es zur allgemeinen Orientierung dient. Und wirklich, es tut mehr als das.

Nun zum Meritorischen. Der möglichst wirtschaftlichen Ausnutzung des norwegischen Wasserschatzes stellte sich — fast wie überall — der Umstand hinderlich in den Weg, daß der Abfluß der Wassermengen beinahe in allen Flüssen ein außerordentlich ungleichmäßiger und unregelmäßiger war. Ein gewisser Ausgleich erfolgte zwar im Abflusse von Natur aus, durch die außerordentlich vielen Seen, und auch die umfangreichen Gletscher und Schneefelder im Hochgebirge wirkten als Speicher. Das alles erwies sich aber als unzureichend, und es wurde daher an den Ausbau der Seen zu vollkommen wirksamen und auch für Kraftzwecke ausreichenden Speicherbecken geschritten. Das größte Beispiel in dieser Hinsicht bietet die in den Jahren 1887 bis 1892 ausgeführte Regulierung (Ausbau zu Speicherbecken) der Bandak-Seen im Gebiete des Skienflusses, welche außer der Hebung des Niedrigwasserspiegels dieses Flusses auch eine außerordentliche Verbesserung für alle unterhalb liegenden Wasserkraftanlagen mit sich brachte. Beim Moes-See allein — der zu der Gruppe der Bandak-Seen gehört — wurde durch den Einbau einer anfangs 10.0 m, später auf 12.5 m erhöhten Staumauer ein Speicherraum von 750,000,000 m³ geschaffen.

Einiges wäre bei dieser Anlage zu fragen. So heißt es z. B.: der Abfluß des Kleinwassers von 47 m³/Sek. erfolgt durch zwei Tunnels von je 14 m² Querschnitt, welche im Fels ausgesprengt sind. Diese Tunnels sollen sich infolge der bedeutenden Wassergeschwindigkeit ziemlich stark ausgeschliffen haben, und wird sich in späterer Zeit vielleicht eine Ausmauerung oder Auspanzerung derselben als notwendig erweisen. Hier fehlt wohl die nähere Bezeichnung des Felsens in geologischer Beziehung und auch die Angabe der Wassergeschwindigkeit in den Tunnels. Die mit obigen Daten bei Vollauf der Tunnels errechnete Geschwindigkeit des Wassers würde doch nur rund 1.70 m betragen, was gegen die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser beim Füllen oder Entleeren einer Schleuse von nur 3 bis 4 m Gefälle durch die Umläufe strömt, gering erscheint. Dabei halten die Umläufe, welche bloß in Beton gestampft und mit einem Verputz versehen sind, den Geschwindigkeiten von 6 bis 8 m/Sek. sehr gut stand. Eine Auspanzerung der Tunnels dürfte nur in dem Falle ratsam erscheinen, wenn dieselbe stets bloß nach einer Richtung hin in Anspruch genommen werden würde. Sollte jedoch durch Wirbel oder Rückschlag des Wassers auch eventuell ein Abheben der Panzerung von der Unterlage erfolgen können, wie bei dem Abflasse der

Sperrmauer von Marklissa, dann wird der Zusammenhang mit der Unterlage gelockert und die Panzerung unwirksam. Am Turifos bei Meraken hingegen, erwähnt Dubislav, wird die Sohle der Grundablässe zur Verhütung des Abschleifens des Betons mit einer starken Holzdielung versehen. Ist das vielleicht nicht die richtige Lösung? Doch erfährt man weder dort noch hier, ob das Wasser Geschiebe führt oder nicht.

Für den Abfluß des Hochwassers, etwa 320 m³/Sek., ist beim Moes-See durch die Errichtung zweier Nadelwehre von im ganzen 56.5 m Lichtweite Vorsorge getroffen. Die Länge des rechtsseitigen Nadelwehres wurde später bei Erhöhung der Mauer auf 48 m vergrößert (Seite 28). Unwillkürlich fragt man hier, wie sich die Nadelwehre bei den wohl strengen Eiseverhältnissen Norwegens bewährt haben mochten, und findet erst als etwaige Antwort eine Andeutung in dieser Richtung auf Seite 137, daß am oberen und unteren Lerfos bei Drontheim von der Verwendung des in Norwegen sonst vielfach gebräuchlichen Nadelwehres mit festen eisernen Böcken — gewöhnlich in die Sperrmauer eingemauerten — Böcken mit Rücksicht auf die bei Eisebildung schwierige Handhabung der Nadeln Abstand genommen werden soll.

Über die Anlagen, welche das Eis oder das sogenannte Wasserholz — vollgesehenes 1.0 bis 1.5 m unter der Oberfläche schwimmendes Rundholz — von den Turbinen abhalten sollen, sind auch nur spärliche Bemerkungen vorhanden (Fein- und Grobrechen). Erwähnt wird diesbezüglich auf Seite 160, also fast zu Schluß der Abhandlung, daß bei der Wasserkraftanlage am Glommen zur Verhütung der Nadeleisbildung, die sich in dem letzten Winter als sehr betriebsstörend erwiesen hat, versucht worden ist, die Rechenstäbe mit ellipsenförmigem, hohlem Querschnitt auszubilden und durch die Stäbe Dampf durchzudrücken. Die Konstruktion soll sich bewährt haben, doch werden die Gesamtkosten und der Betrieb einer solchen Einrichtung ziemlich hoch sein. Das sich an dem Rechen bildende sogenannte Nadeleis erwies sich am Lerfos viel nachteiliger als die herabschwimmenden, großen Eisschollen. Die Rechen wurden derart verstopft, daß zur Aufrechterhaltung des Betriebes eine Herausnahme derselben notwendig war. Am Glommen ist diese Nadeleisbildung in solchem Umfange eingetreten, daß besondere große, eiserne, durch Winden getriebene Harken angebracht werden mußten, von deren Zähne zwischen den Rechenstäben auf- und niederglitten. Von dem großem Interesse ist ferner die Konstatierung, daß am Lerfos die Entfernung der Rechen keine nachteilige Einwirkung auf die Turbinen gehabt hat, daß das Nadeleis vielmehr glatt durch dieselben hindurchgegangen ist. (Siehe auch das Grundriss und daherige Störungen in Wasserläufen und Wasserwerken von Dr. phil. C. Lüscher, Ingenieur in Aarau.)

Spärlich sind auch die Angaben über die Sperrmauer beim Moes-See, die, nebenbei gesagt, bald Mauer, bald Damm genannt wird. Beim Dalsfos, Skjenaldos und den weiteren Anlagen werden wenigstens Querschnitte der Mauern gebracht. Behufs Wasserhaltung während des Baues wurde bei der letztgenannten Mauer an der tiefsten Stelle des Bachbettes die Sohle noch etwas ausgesprengt und sodann ein Grundablaß eingebaut, der späterhin durch das Einsetzen einer einfachen hölzernen Schütztafel verschlossen wurde. Diese Methode bietet die Möglichkeit, den Wasserstand auch bis zur Sohle absenken zu können. Auch die Staumauer beim Vrangfos ruht zum Teil auf einem überwölbten, keilförmig ausgebildeten Grundablaß, der mit Rücksicht auf die Größe und die Bedeutung des ganzen Bauwerkes später jedoch mit Beton ausgefüllt worden ist. Bei der Sperrmauer am Turifos sind die zum vorgenannten Zwecke angeordneten Grundablässe gleichfalls mit Schütztafeln verschlossen. Letztere Mauer ist als Überfallwehr ausgebildet worden und besteht in ihrem Hauptkörper aus Beton, dessen Vorderfläche mit Goudron abgedichtet ist.

Weitere Angaben fehlen. Wie bewähren sich z. B. diese Mauern, speziell die Überfallmauer am Turifos, welche doch schon eine größte Höhe von 11.0 m aufweist, an sich, wie hinsichtlich ihrer Dichtigkeit, bzw. Durchlässigkeit, wie ist ihr Verhalten im Winter? Welche Vorsorge ist in Betreff der Sickerwässer bei den Mauern getroffen worden usw.? Nur in einem einzigen Falle, in dem vom Vrangfos, wird erwähnt, daß die überaus große Durchlässigkeit des Dammkörpers auffallend ist, da das Wasser fast überall aus den Mauerfugen förmlich herausspritzt. Eine nachteilige Einwirkung auf die Standfestigkeit des jetzt seit 16 Jahren bestehenden Dammes hat dieser Umstand jedoch, soweit es sich beurteilen läßt, nach keiner Seite hin zur Folge gehabt.

Der 25 m hohe und 1.9 km lange Vrangfos bildete früher den gefährlichsten Punkt für die Flößerei, weil sich unterhalb des Hauptfalles ein tiefer Kessel gebildet hatte, in welchem die einzeln herabstürzenden Stämme sich wie in einem Gletschertopf im Kreise herumdrehten, so daß fast immer Verstopfungen von großem Umfange entstanden, durch welche oft Holz im Werte von jährlich mehr als M 100.000 vernichtet wurde. Heute ist diese Strecke des Skienflusses kanalisiert und remorquiert. Stämme nunmehr zu Flößen gebunden, durchgeschleust und remorquiert. Sowie vorhin die Begriffe: Damm und Mauer, so sollten hier diejenigen der Trift und der Flößerei auseinander gehalten werden. Im Gegenstande selbst, dessen Lösung viele Schwierigkeiten geboten, erinnern wir an heimische Beispiele, so bezüglich der Trift etwa an die Kraftanlagen im Steyerdurchbruch und hinsichtlich der Flößgassen an die kanalisierte Moldau und Elbe.

Hervorzuheben wäre noch die Anlage eines kleinen Kraftwerkes für Bauzwecke sofort bei Inangriffnahme des Baues, die Anordnung größerer Vorbecken vor den Turbinenkammern, die Anbringung von Überbauten bei Rohren zur Verhütung der Eisebildung in denselben.

Letzteres erwies sich in vielen Fällen als notwendig; denn man fand zum Beispiel bei einer Revision der Anlage am Lerfos im Rohrrinnen einen vollständigen Eising von über 20 cm Stärke gebildet. Die Rohre haben Dimensionen von 3.0 bis 4.2 m Durchmesser; es scheint aber Eisenbeton als Material für die Rohre noch nicht in Anwendung gekommen zu sein. Auf den Rohren sind dicht unterhalb des Ausgleichbeckens Stützen angebracht, um die Ausführung von Wassermessungen zu ermöglichen. Von der Anordnung von Rückschlagtürmen behufs Ausgleichung des Luftdruckes in der Rohrleitung, bezw. um die Fortpflanzung von Wasserstößen bis in die Turbinen zu vermeiden, wird nichts erwähnt; bloß bei der Anlage am Tyssefos wird das Vorhandensein von Standrohren zu dem erwähnten Zwecke angeführt.

So gerne wir seinerzeit Dubislav auf seiner ersten, im Jahre 1900 zu den Wildbachverbauungen Österreichs, der Schweiz usw. unternommenen Exkursion begleitet haben, so gerne sind wir ihm diesmal zu den Wasserschätzen Norwegens gefolgt, deren Größe und Gefällsreichtum wohl am besten daraus ermessend werden kann, daß man dort bei Beschreibung eines Flußgebietes auch die auf ein km² desselben entfallende Anzahl der Pferdekkräfte angibt. Wir können Dubislav auch im vorliegenden Falle für die äußerst interessanten und lehrreichen Darbietungen nicht genug Dank sagen. *Ign. Pollak*

8630 Elektromechanische Konstruktionselemente. Skizzen, herausgegeben von Dr. G. Klingenberg, Professor und Dozent a. d. kgl. Techn. Hochschule zu Berlin. 5. Lieferung (Apparate). Blatt 41—50. Berlin 1909, Julius Springer.

Die 5. Lieferung des unter dem obigen Titel erscheinenden, in Fachkreisen bereits bestens bekannten graphischen Werkes bringt auf zehn Blättern Zeichnungen von Schaltkasten, Schaltsäulen, Wanddurchführungen, Überspannungssicherungen, Transformatorenhäusern, Hochspannungsschaltern nebst Schaltantrieben, Kabelgarnituren usw. nach Ausführungen der hervorragendsten elektrotechnischen Firmen. Die Vorzüge dieses Werkes, die schon anlässlich des Erscheinens der ersten Lieferungen an dieser Stelle gewürdigt wurden, finden sich auch in der vorliegenden 5. Lieferung ungeschmälert wieder. *Dittes*

12.685 Handbuch der Starkstromtechnik. Herausgegeben von Ingenieur R. Weigel. II. Band. Die Projektierung und Ausführung elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Erläutert durch Beispiele. Mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln. Bearbeitet von Ingenieur K. Wernicke. Leipzig, Hachmeister & Thal.

Das vorliegende Werk wendet sich in erster Linie an den angehenden projektierenden Ingenieur, dem es die für seine praktische Tätigkeit erforderlichen Kenntnisse speziell bezüglich elektrischer Licht- und Kraftanlagen in einfacher, theoretische Erörterungen nach Möglichkeit vermeidender Weise vermitteln will. Diese Aufgabe löst das Werk, soweit sich nach den vorliegenden fünf Lieferungen beurteilen läßt, in ziemlich befriedigender Weise. Abschnitt I (Beschreibung der Apparate und Materialien) gibt eine Beschreibung und eine Darstellung der wichtigsten Betriebseigenschaften der Sicherungen, Schalter, Meßinstrumente und Zähler, Regulier- und Anlaßvorrichtungen, Blitzschutzvorrichtungen, Glüh- und Bogenlampen sowie der Elektromotoren an der Hand von guten, zum Teile allerdings aus den Preislisten und Druckschriften der großen Elektrizitätsfirmen bekannten Abbildungen. Wesentlich besser als dieses hin und wieder etwas wenig gründlich behandelte Kapitel ist der II. Abschnitt (Projektierung elektrischer Anlagen) geraten, der die Schätzung des Konsums, die Berechnung der erforderlichen Lichtstärke, die Ermittlung des Kraftbedarfes von Arbeitsmaschinen, die Wahl des Systems für die Stromverteilung, die Netzsysteme, die Berechnung der Leitungsnetze, die erforderliche Größe der elektrischen Maschinen sowie die Berechnung der Leistung und die Wahl der Art der Antriebsmotoren recht eingehend und unter anerkennenswerter Berücksichtigung der praktischen Bedürfnisse behandelt und mit einem gut gewählten und eingehend durchgeführten Beispiel eines Kostenvoranschlags für eine kleinere Gleichstromzentrale schließt. Dieser Abschnitt wird besonders dem eben erst in die Praxis eingetretenen Ingenieur manchen wertvollen Wink bei Aufstellung von Projekten geben können. Ein abschließendes Urteil über das Werk, das nach dem vorliegenden Prospekt in den folgenden Abschnitten die Ausführung elektrischer Anlagen, die vollständige Durchrechnung verschiedener elektrischer Zentral- und Einzelanlagen, die Beschreibung von Anlagen, die Betriebsführung, Betriebskosten- und Rentabilitätsrechnungen sowie die Sicherheitsvorschriften über die Ausführung elektrischer Anlagen behandeln soll, kann auf Grund der vorliegenden fünf ersten Lieferungen noch nicht gefällt werden. *Dittes*

12.036 Galvanotechnik (Galvanostegie und Galvanoplastik). Von Ingenieur Krause, Lehrer a. d. Kgl. Fachschule für Metallindustrie, Iserlohn. (Bibliothek der gesamten Technik, 92. Bd.) 195 Seiten (18×12 cm) mit 24 Abbildungen. Hannover 1908, Dr. Max Jänecke (Preis brosch. M 2.80, in Ganzleinenband M 3.20).

Die Galvanotechnik ist ein ganz besonderes Anwendungsgebiet der Elektrochemie, eigenartig insofern, als in diesem Fache merkwürdigerweise Jahrzehnte hindurch ausschließlich nur Praktiker sich betätigten und der rege Schaffensgeist namhafter Männer die Branche zu außerordentlicher Entwicklung brachte, während die Theoretiker diesem engumschlossenen Geschäftskreise ferngeblieben waren. So liegt hier der Fall vor, daß ein Gebiet durch die alleinige Empirie in den wichtigsten Anwendungsfällen praktisch ausgebaut war, als erst in weit späterer Zeit die inzwischen zur Machtentfaltung gelangte

elektrochemische Theorie der Galvanotechnik eine neue Basis zur Fortentwicklung schuf. Infolge der modernen wissenschaftlichen Behandlung dieses Arbeitsfeldes liegt heute für den Interessenten das lebhafteste Bedürfnis vor, entsprechende literarische Behelfe zu besitzen. Das vorliegende Buch ist für den Praktiker bestimmt, und hat der Verfasser Wert darauf gelegt, die theoretischen Grundlagen, ohne Vorkenntnisse vorauszusetzen, so zu behandeln, daß sie für jedermann verständlich sind. Tatsächlich hat es der als Fachmann bekannte Verfasser erreicht, das Gebiet kurz, klar und vollständig zu behandeln, soweit es die Interessensphäre verlangt. Die Einteilung des Buches ist folgende: 1. Die Stromquellen und der elektrische Strom. 2. Die Chemikalien des Galvanotechnikers. 3. Die elektrochemischen Verhältnisse der Bäder. 4. Die Einrichtung der galvanischen Anstalten. 5. Die Behandlung der Waren vor und nach dem Galvanisieren. 6. Vernicklung. 7. Edelmetallniederschläge. 8. Kupfer- und Messingniederschläge. 9. Niederschläge anderer Metalle. 10. Erzeugung von Metallniederschlägen ohne äußere Stromquelle. 11. Galvanoplastik. 12. Besondere Einrichtungen galvanischer Anstalten. 13. Vorsichtsmaßregeln und erste Hilfe bei Vergiftungen. 14. Die chemische Untersuchung der Bäder. Die geheimnisvolle Zurückhaltung der Praktiker hat es mit sich gebracht, daß bisher nur wenige gute Bücher über Galvanotechnik erschienen sind, gleichwohl die Literatur hierüber vieles bringt. Außer einigen umfangreicheren Handbüchern ist das vorliegende Werkchen wohl das geeignetste für denjenigen, der rasch und ohne Mühe über den gegenwärtigen Stand dieses Gebietes orientiert sein will oder weniger als Fachmann, sondern zum Zwecke der Erweiterung seiner Kenntnisse leichten Unterricht sucht, um sich auch mit dieser Spezialdisziplin vertraut zu machen. Auch dieses Buch zeigt die Tüchtigkeit, welche der wiederholt empfohlenen „Bibliothek der gesamten Technik“ im besten Sinne zukommt. *Prof. Dr. H. Paweck*

Eingelangte Bücher.

(* Spende des Verfassers)

12.832 Théorie des déraillements. Profil des bandages. Par G. Marié. 8°. 54 S. m. 11 Abb. Paris 1909, Dunod & Pinat (F 2).

12.833 Oscillation de lacet des véhicules de chemins de fer. Par G. Marié. 8°. 104 S. m. Abb. Paris 1909, Dunod & Pinat (F 3).

***12.834 Grundsätze für das Verfahren bei Wettbewerben,** aufgestellt vom Verbands deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. 8°. 8 S. Berlin 1905, Verband.

***12.835 Bauordnung für die k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.** Antrag und Bericht des Stadtrates. 8°. 120 S. Wien 1909.

***12.836 Rückblick auf die Entwicklung der Technik** während des ersten Jahrzehntes der Tätigkeit des k. k. Patentamtes. 8°. 53 S. Wien 1909, Lehmann & Wentzel.

***12.837 Bericht des Präsidenten des Patentamtes über die Tätigkeit** dieses Amtes im ersten Jahrzehnt seines Bestandes 1899 bis 1908. 8°. 24 S. Wien 1909, Selbstverlag.

12.838 The employment of physical chemistry in metallography. By Dr. E. Jänecke. 8°. 39 S. m. 20 Abb. Hannover 1909, Jänecke (M 3).

12.839 Physikalische Entwicklungsmöglichkeiten. Von Dr. Spies. 8°. 16 S. Leipzig 1909, Teubner (M — 50).

***12.840 Zur Theorie der Verbundkörper.** Von Dr. A. Leon. 8°. 18 S. m. 24 Abb. Berlin 1909, Springer.

12.841 Theoretische und kinematographische Untersuchung von Dampfhämmern mit selbsttätiger Schiebersteuerung. Von O. Fuchs. 8°. 20 S. m. 13 Abb. u. 2 Taf. Berlin 1909, Springer (M 1.20).

12.842 Ventilatoren und Exhaustoren. Von H. Schwanecke. 8°. 258 S. m. 96 Abb. Hannover 1910, Jänecke (M 5).

12.843 Théorie des moteurs thermiques. Par E. Jouguet. 8°. 447 S. m. 117 Abb. Paris 1909, Doin & Fils (F 5).

12.844 Chaudières et condenseurs. Par F. Cordier. 8°. 475 S. m. 155 Abb. Paris 1909, Doin & Fils (F 5).

12.845 La mission sociale des élèves des écoles techniques à l'étranger et en France. Par M. Bellom. 8°. 287 S. Paris 1908, Larose & Forcel.

12.846 L'enseignement économique et social dans les écoles techniques à l'étranger et en France. Par M. Bellom. 8°. 508 S. Paris 1908, Larose & Forcel.

***12.847 Normalien der k. k. Eisenbahnbaudirektion.** Unterbau 66 Blatt. Tunnelbau 23 Blatt. Oberbau und mechanische Einrichtungen 32 Blatt. Hochbau 52 Blatt. Wien.

***12.848 Der Donau-Oder-Kanal.** Schlagworte und Glossen. Von J. Ritter v. Wenusch. 8°. 66 S. Wien 1909, Braumüller (K 1.40).

12.849 Beiträge zur Theorie und Berechnung doppelt gekrümmter Freiträger und verwandter Traggebilde. Von Dr. H. Seipp. 8°. 48 S. m. 9 Abb. Wien 1909, Hartleben (K 3.30).

12.850 Die flüssigen Heizmaterialien und ihre Anwendung. Von F. A. Rossmässler. 8°. 72 S. m. 35 Abb. u. 3 Taf. Wien 1910, Hartleben (K 3.30).

12.851 Der Schmiergel und seine Industrie. Von A. Haenig. 8°. 112 S. m. 45 Abb. Wien 1910, Hartleben (K 3.30).

- 12.852 **Die Blechabwicklungen.** Von J. Jaschke. 8^o. 56 S. m. 187 Abb. Berlin 1909, Springer (M 280).
- 12.853 **Wachauer-Almanach für das Jahr 1910.** Von K. B. Hoffmann. 8^o. 50 S. m. Abb. Wien 1909, Kosmack.
- 12.854 **Le case nelle regioni sismiche e la scienza delle costruzioni.** Dell A. Montel. 8^o. 116 S. m. 42 Abb. u. 1 Taf. Torino 1910, Lattes & Co. (L 3).
- *12.855 **Die Brücke über die Angerschlucht im Zuge der Tauernlinie der zweiten Eisenbahnverbindung mit Triest.** Von Dr. techn. R. Schönhöfer. Folio. 16 S. m. 15 Abb. u. 8 Taf. Wien 1909, Waldheim-Eberle.
- 12.856 **Entwürfe zu Kleinwohnungen.** Von A. Holtmeyer. Folio. Heft 1 bis 2. Wiesbaden 1909, Kreidel (K 480, 3-20).
- 12.857 **Die Entwicklung der mittelalterlichen Baukunst in Dalmatien.** Von C. M. Iveković. 4^o. 22 S. m. 28 Taf. Wien 1910, Schroll & Co. (K 10).
- 12.858 **Technik und Wirtschaft.** Monatschrift des Vereins deutscher Ingenieure. 8^o. Berlin 1908.
- 12.859 **Kapazität und Induktivität, ihre Begriffsbestimmung, Berechnung und Messung.** Von Dr. E. Orlich. 8^o. 294 S. m. 124 Abb. Braunschweig 1909, Vieweg & Sohn (M 14).
- 12.860 **Hydraulique.** Par A. Flamant. 8^o. 699 S. m. 137 Abb. Paris 1909, Béranger.
- 12.861 **Elektrotechnik.** Lehrbuch für Praktiker, Chemiker und Industrielle. Von Dpl. Ing. M. Schenkel. 8^o. 460 S. m. 310 Abb. 8. Aufl. Leipzig 1910, Weber (M 10).
- 12.862 **Theorie und Dimensionierung der durch einen oder zwei Unterzüge verstärkten Balken-Trägerdecke.** Von L. Herzka. 8^o. 63 S. m. 15 Abb. u. 4 Tab. Wien 1910, Waldheim (K 450).
- 12.863 **Aus der Praxis des Erfinders.** Von H. Michel. 8^o. 45 S. Berlin 1909, Deutscher Patentverlag (M 1).
- 12.864 **Städtische Wohlfahrtsrichtungen.** Von R. Müller. 8^o. 73 S. m. 16 Abb. u. 1 Taf. Wien 1910, Waldheim (K 2-60).
- *12.865 **Die elektrischen Stadtschnellbahnen Groß-Berlins.** Von E. C. Zehme. 8^o. 6 S. m. 1 Taf. Berlin 1909, Springer.
- 12.866 **Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie.** Jahrbuch des Vereins Deutscher Ingenieure. Herausgegeben von C. M. Atschoss. 8^o. Band 1. 280 S. m. 247 Abb. u. 4 Taf. Berlin 1909, Springer (M 8).
- 12.867 **Prinzipien der Flugtechnik.** Von A. Zsélyi. 8^o. 79 S. m. 39 Abb. u. 5 Taf. Rostock i. M. 1910, Volckmann (M 2-25).
- 12.868 **Verwendung von Gaskoks für Zentralheizungen.** Von Dr. E. Schilling. 8^o. 14 S. m. 1 Taf. München 1909, Oldenbourg (M —80).

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 217 v. 1910

über die 16. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1909/1910

Samstag den 5. März 1910

1. Der Vereinsvorsteher Hofrat Prof. Karl Hochenegg eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die zahlreich erschienenen Gäste (anwesend sind Exzell. Statthalter Graf Kielmansegg, die Sektionschefs Dr. v. Engel, Dr. v. Haber, Dr. Müller, Dr. Graf Wickenburg, Prof. Dr. Eduard Sueß, Landesauschuß v. Pirko u. v. a.) sowie die Mitglieder Exzell. Minister Ritt und Exzell. Dr. Exner.

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächsten wöchentlichen Versammlungen bekannt, teilt mit, daß der „Technische Führer durch Wien“ nunmehr fertiggestellt ist und demnächst an die zum Bezüge vorgemerkten von der Vereinskasse abgegeben wird, ferner, daß der Bericht des II. Gewölbeausschusses, in Druck gelegt, von der Vereinskasse zu beziehen ist, und macht Mitteilung von den Neuwahlen der Vorstände vom Technischen Klub in Sarajevo*) und vom Verein deutscher Ingenieure für Reichenberg und Umgebung**).

2. Ministerialrat Dpl. Ing. Ernst Lauda hält den angekündigten Vortrag: „Das Regierungsprojekt für die Ergänzung der Hochwasserschutzmaßnahmen in der Wiener Donaustrecke“.

*) Baudirektor Baurat Josef v. Vancaš, Obmann; Inspektor Josef Gärtner, Obmann-Stellvertreter; Vizesekretär Rießberger und Verwalter Balthasar Polt, Schriftführer; Direktor Heinrich Hofmann, Kassier; Ing. Ferdinand Czernitzky, Archivar; Forstrat Valentin Miklau, Kustos Dr. Karl Patsch, Inspektor Richard Swoboda, Architekt Rudolf Tönnies und Ing. Hugo Wacha, Ausschußmitglieder.

**) Ober-Inspektor Robert Bayer, Obmann; Ingenieur Vinzenz Klugar, I. Obmann-Stellvertreter; Kessel-Inspektor Franz Tachei, 2. Obmann-Stellvertreter; Ing. Josef Schuh, I. Schriftführer; Ing. Ludwig Schwab, 2. Schriftführer; Ober-Ingenieur Franz Janka, Zahlmeister; Kessel-Inspektor Wilhelm Streit, I. Beisitzer; Post-Oberkommissär Ernst Kirchberger, 2. Beisitzer.

An seine Ausführungen vom 26. Februar anknüpfend, aus denen hervorging, daß bei der etwaigen Wiederkehr eines Hochwassers von der Mächtigkeit des Jahres 1501 das Wiener Stadtgebiet nicht hinreichend geschützt sei, führt der Vortragende aus, daß die Staatsverwaltung auf Grund des Ergebnisses der Untersuchungen über die in Rede stehende Frage die Initiative zu ihrer Lösung gegeben und die Ausarbeitung eines generellen Projektes für die notwendigen Schutzmaßnahmen angeordnet, bzw. ein aus Vertretern der staatlichen Wasserbauverwaltung und der Donau-Regulierungs-Kommission zusammengesetztes technisches Komitee berufen habe, das Vorschläge zu beraten und zu erstatten hatte.

Das Komitee hat sich nach einem eingehenden Studium der verschiedenen Lösungen der ihm gestellten Aufgabe dahin entschieden, daß die Schaffung eines größeren Abflußprofils des Donau-Durchstiches durch eine Abgrabung des Inundationsgebietes zu erzielen sei und jene Vorschläge, die die Anlage von Entlastungsgerinnen — mit oder ohne Benutzung des alten Donauarmes — zum Gegenstande hatten, aus finanziellen und technischen Gründen fallen zu lassen seien. Gegen diese Entlastungsgerinne wäre anzuführen: Die großen Sperrwerke an den Abmündungen, die Millionen verschlingen würden, die Notwendigkeit der Verlängerung aller Donaubrücken, bzw. der Herstellung neuer Brücken von über 300 m Länge über den Entlastungsarm, die Störung der Strömungserscheinungen und des Eisganges.

Die Abgrabung des Inundationsgebietes um 1 m im Mittel in Verbindung mit einer kleinen Erhöhung der Dämme sei die einzig spruchreife Lösung, da sie sich den bestehenden Verhältnissen am meisten anpasse und keine großen Kunstbauten (Sperrwerke und Brücken) nötig mache.

Für das bezügliche Projekt waren vier Direktiven gegeben: Die Abflußmenge von 14.000 m³ (von denen 300 m³ der Donaukanal aufnimmt), die möglichstste Beibehaltung der bestehenden Profilform, die Höchstschnung des Wasserstandes auf 640 cm oberhalb und 630 cm unterhalb der Reichsbrücke und ein Sicherheitszuschlag für die Dammhöhe von 30 cm über dem Höchststande. Mit der Ausarbeitung des Projektes wurde ein Subkomitee betraut. Die Wirkung der Abgrabung wird beispielsweise sein, daß ein Hochwasserstand wie jener von 1899 um 1,5 m unter der Dammkronen bleiben wird, während er damals stellenweise nur 20 cm unter derselben gestanden war. Die Bauzeit ist mit acht Jahren, die Bausumme mit K 17.500.000 berechnet.

Nach einigen Detailausführungen über das Projekt und die Massenbewegung schließt der Redner mit dem Wunsche einer baldigen Realisierung des Projektes.

Der Vorsitzende: „Ich gestatte mir, dem Herrn Ministerialrat Dpl. Ing. Lauda den wärmsten Dank für die klare Darlegung des Regierungsprojektes auszudrücken und der Hoffnung Ausdruck zu geben, daß das große Werk nicht allein durchgeführt, sondern auch zum Ruhm aller, die daran mitgearbeitet haben, ausfallen werde (Beifall). Ich bemerke, daß sich mehrere Herren zum Worte gemeldet haben und bitte die einzelnen Herren, welche sprechen wollen, zum Rednerpult zu kommen, weil sie dann vom Auditorium besser vernommen werden.“

3. Besprechung des Schutzes von Wien gegen das Hochwasser der Donau.

Ministerialrat Gustav Bozdöch erläutert die früheren Projekte für die Regulierung der Donau bei Wien.

Professor Dr. Eduard Sueß, mit stürmischem Beifalle begrüßt, bringt als Mitglied der ersten Donau-Regulierungs-Kommission die damaligen Arbeiten in Erinnerung.

Ministerialrat Richard Siedek begründet kurz die Entschlüsse des vom Vortragenden erwähnten technischen Komitees.

Hofrat Johann Mrasick bespricht das Regierungsprojekt mit Bezug auf die Ausmündung des Donau-Oder-Kanales und schließt mit dem Wunsche, daß die Arbeit bald zur Ausführung gelange.

Der Vorsitzende schließt nach 9 1/2 Uhr abends die bis zum Ende äußerst zahlreich besuchte Sitzung mit den vom lebhaften Beifalle der Anwesenden begleiteten Worten: „Ich glaube, wir alle hegen denselben Wunsch, welchen Herr Hofrat Mrasick ausgedrückt hat. Ich schließe den heutigen Abend, indem ich dem Herrn Vortragenden nochmals besten Dank sage, aber auch allen Jenen danke, die sich an der Debatte beteiligt haben. Ich erlaube mir noch die Mitteilung zu machen, daß die Fortsetzung der Diskussion am 19. März stattfinden wird.“

C. v. Popp

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Ing. Viktor Mayer, Ober-Baurat der Direktion für den Bau der Wasserstraßen, den Titel und Charakter eines Hofrates verliehen und gestattet, daß Hofrat Ing. Karl Petraschek den kais. japanischen Orden vom heiligen Schatze zweiter Klasse annehmen und tragen dürfe.

Der Handelsminister hat Baukommissär Ing. August Kurssa zum Bau-Oberkommissär der Post- und Telegraphen-Zentralleitung im Handelsministerium ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Hofrat und Präsident-Stellvertreter des k. k. Patentamtes Ing. Karl Rubricius, in Anerkennung seiner langjährigen verdienstvollen Lehrtätigkeit am Technologischen Gewerbemuseum, den Titel Professor verliehen.

Das Wasserwerk der Stadt Wien in Matzendorf.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe für Gesundheitstechnik am 17. November 1909 von Ing. Alexander Swetz,
Baurat des Wiener Stadtbauamtes.

(Hiezu die Taf. XI)

Hochgeehrte Herren!

Bevor ich auf das eigentliche Vortragsthema eingehe, beabsichtige ich, eine kurze Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Wasserversorgung Wiens vorzuschicken, teils um die Errichtung dieses Wasserwerkes knapp vor Vollendung der zweiten Hochquellenleitung zu rechtfertigen, teils weil es angesichts des Wassermangels im letzten Winter von Interesse sein dürfte, diesbezüglich einige Aufklärungen zu geben.

Die Wasserversorgung Wiens befindet sich gegenwärtig in einem Übergangsstadium. Der Wasserbedarf steigt stetig, und sind deshalb die gegenwärtigen Wasserbezugsquellen schon knapp geworden, was eben Veranlassung gegeben hat zu dem großartigen Bau einer zweiten Hochquellenleitung, welcher Bau aber, abgesehen von den nötig gewesen Vorstudien, natürlich einen bedeutenden Aufwand von Zeit erfordert. Im vorigen Winter sind außerdem noch ganz abnorme Witterungsverhältnisse eingetreten, welche sich nicht nur in Wien, sondern auch anderwärts sehr fühlbar machten und die Wasserversorgung von Realitäten und Gemeinwesen auch anderwärts stark beeinträchtigte.

Zur Illustrierung dieser Tatsachen sollen die Tabellen I—V dienen.

Bekanntlich umfaßte die ursprüngliche Anlage der I. Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung nur die Kaiserbrunnquelle und die Stixenstein-Quelle. Außer diesen wurden im Gebiete der Schwarza von Kaiserbrunn flüßaufwärts in den Jahren 1887 bis 1894 noch die große Höllental-, Fuchspaß-, Reistal- und Wasseralmquellen und nach dem Jahre 1894 noch kleinere Quellen, und zwar die Albert-, Schütter-, Übel-, Lettinggraben-, Sonnleiten- und Schiffauerquellen gefaßt. Der Bezug aus allen diesen Quellen flüßaufwärts von Kaiserbrunn ist aber nicht willkürlich, sondern nur auf die Wassermenge von 36.400 m³ beschränkt, wovon 566 m³ an die Gemeinde Neunkirchen abzugeben sind. Zur Verhinderung des Bezuges einer größeren Wassermenge ist im Leitungsstollen vor Einmündung des Kaiserbrunnens eine Regulier- und Zumeßvorrichtung angeordnet, welche aus langen Überfällen und einem Schieber besteht. Der Schieber wurde von der Behörde ein für allemal so gestellt, daß keine größere Wassermenge durchgehen kann als obige Menge. Diese Schieberstellung wurde behördlich durch eine Plombe festgelegt.

Da sich zufolge des stetigen Anwachsens des Wasserverbrauches in den letzten Jahren wiederholt zeitweise ein Wassermangel herausgestellt hat, so wurde im Vergleichswege mit den Schwarza-Wasserinteressenten das Recht erworben, vom Jahre 1907 ab bis zur Vollendung der zweiten Wiener Hochquellenleitung eine weitere Wassermenge von höchstens 12.000 m³ täglich, jedoch nur bis zur Gesamtmenge von 500.000 m³ in einem Jahre, den Quellen aus dem Schwarzagebiete zu entnehmen, wofür beträchtliche Entschädigungssummen teils ein für allemal, teils jährlich bezahlt werden mußten, bzw. müssen. Bei der Meßvorrichtung werden im Falle der Mehreinleitung Aufsatzpfosten auf die Überfälle angebracht, demzufolge die Durchflußmenge durch den Schieber bei derselben Stellung größer wird. Die Stellung des Schiebers wird unverändert belassen, damit eine neuerliche amtliche Einstellung nicht nötig wird. Durch einen Linnigraphen wird der jeweilige Wasserstand vor dem Zumeßschieber registriert. Die den verschiedenen Wasserständen entsprechenden Durchflußmengen

sind durch Eichung ermittelt. Allwöchentlich einmal wird während der Mehrentnahme in Gegenwart von Vertretern der Wasserberechtigten der Linnigraphenstreifen ausgewechselt.

Zur Ergänzung des Wasserzuflusses aus den Hochquellen wurde, wie ebenfalls bekannt ist, im Jahre 1878 eine Wasserwerksanlage in Putzmannsdorf bei Pottschach mit einer Leistungsfähigkeit von 16.800 m³ errichtet und in den Jahre 1886 und 1897 auf die konzessionierte Leistungsfähigkeit von rund 34.000 m³ erweitert, welche Leistungsfähigkeit jedoch bei niederem Wasserstande nicht voll erreicht wird. Die Minimalergiebigkeit war im Jahre 1908, und zwar im Dezember dieses Jahres, 13.600 m³.

Tabelle I. Die in den Aquädukt der Hochquellen-Leitung geförderte Wassermenge.

Jahr	Aus dem Kaiserbrunnen u. d. Stixenstein-Quelle m ³	Aus den oberen Quellen m ³	Aus dem Pottschacher Schöpfwerke m ³	Zusammen m ³	Betriebs-tage der Leitung a. d. oberen Quellen	Betriebs-tage des Pottschacher Schöpfwerkes
1900	24,913.600	11,259.000	2,161.000	38,333.600	317	154
1901	16,924.000	12,941.000	4,992.000	34,857.000	360	244
1902	25,909.000	9,894.000	2,481.000	38,284.000	281	176
1903	28,855.000	11,803.000	105.000	40,763.000	327	7
1904	25,471.000	10,228.000	2,979.000	38,679.000	310	168
1905	27,023.000	10,225.000	2,441.000	39,689.000	292	164
1906	2,957.000	9,524.000	1,628.000	40,725.000	273	109
1907	23,752.000	10,976.000	5,057.000	39,786.000	295	246
1908	16,944.000	14,042.000	7,146.000	38,132.000	340	303

Aus Tabelle I sind die aus obigen Bezugsquellen in den Aquädukt geförderten Wassermengen aus den Jahren 1900 bis 1908 dargestellt. Es fällt die geringe Leistung der Kaiserbrunn- und Stixenstein-Quellen im Jahre 1908 auf, die nur im Jahre 1901 noch um unwesentliches unterschritten worden ist. Demzufolge war die Entnahme aus den oberen Quellen und aus Pottschach eine sehr hohe.

In Tabelle II sind die Minimalergiebigkeiten der Kaiserbrunn- und Stixenstein-Quellen in den Jahren 1900 bis 1908, und zwar getrennt für Winter und Sommer, ferner die an den Tagen der Minimalergiebigkeit dieser Quellen stattgefundenen anderweitigen Wasserbezüge und der Gesamtzufluß aufgeschrieben. Daraus ist klar zu ersehen, daß der Gesamtzufluß in den Jahren 1900 bis 1902 noch geringer war, daß also nur der seither eingetretene höhere Bedarf die geringe Ergiebigkeit so empfindlich machte. Im Jahre 1909 fiel der Gesamtzufluß allerdings auf eine im letzten Dezennium nicht erreichte Tiefe herab. Die Kaiserbrunn- und Stixenstein-Quellen zeigten eine Minimalergiebigkeit von 12.408 m³ am 24. Jänner 1909 und von 12.671 m³ am 17. März 1908, während die bisher beobachtete Minimalergiebigkeit 13.776 m³ (am 21. März 1887) betrug.

Allerdings haben die Kaiserbrunn- und Stixenstein-Quellen im Jahre 1908 Minimalergiebigkeiten gezeigt, welche noch nie konstatiert worden sind, was in erster Reihe den geringen Niederschlagsmengen des Jahres 1908, die aus Tabelle III zu ersehen sind, zuzuschreiben ist. Insbesondere fiel im Oktober fast gar kein Niederschlag (nur 5 mm). Eine Mitursache der Trockenheit ist auch die rasche Schneeschmelze in Verbindung mit starken Niederschlägen im Frühjahr 1908, demzufolge der Schnee noch bei gefrorenem Boden zum großen Teile oberflächlich zum Abfluß gelangte.

Tabelle II. Minimalergiebigkeiten der I. K. F. J. Hochquellenleitung in den Jahren 1900–1909.

Winter (Jänner–März, Oktober–Dezember)						Sommer (April–September)					Anmerkung
Jahr	Tag	Kaiserbrunnen und Stixenstein m^3	Quellen oberhalb Kaiserbrunn m^3	Pottschach m^3	Summe m^3	Tag	Kaiserbrunnen und Stixenstein m^3	Quellen oberhalb Kaiserbrunn m^3	Pottschach m^3	Summe m^3	
1900	31./XII.	32.105	36.400	8.779	77.284	30./IX.	43.168	36.400	17.557	97.126	
1901	26./II.	18.852	36.400	17.558	72.810	16./VIII.	30.243	36.400	28.288	94.931	
1902	13./XII.	23.109	36.400	15.607	75.116	29./IX.	48.160	36.400	11.705	96.265	
1903	19./II.	42.622	36.400	—	79.022	10./IV.	56.112	36.400	—	92.512	
1904	3./II.	34.475	36.400	15.607	86.482	17./VIII.	23.833	36.400	26.337	86.570	
1905	26./II.	37.166	36.400	9.755	83.321	30./IX.	51.591	36.400	23.411	111.402	
1906	14./II.	25.446	43.243	14.632	83.321	8./IV.	55.876	36.400	17.558	109.834	
1907	9./II.	23.090	45.868	29.264	98.162	30./IX.	44.480	36.400	25.362	106.242	
1908	17./III.	12.671	41.070	25.362	79.103	2./IV.	19.577	44.500	27.312	91.389	
1909	5./XII.	13.970	46.798	21.460	82.228	27./IX.	41.779	36.400	31.702	109.881	*) 2950 m^3 von Mödling, mithin 74.883 m^3 .
	29./I.	12.408	45.869	13.656	71.933*)						

Tabelle III. Niederschlagsmengen, gemessen mittels Ombrometer im Kaiserbrunnen, in Millimeter.

Monat	Jahr									
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
Jänn.	90.2	35.5	56.5	46.9	4.5	80.7	39.6	142.9	27.9	37.2
Febr.	27.0	42.2	48.8	48.6	60.8	83.3	51.4	11.2	72.6	195.7
März	58.8	55.9	106.1	39.9	58.6	37.9	91.9	105.0	11.4	79.2
April	72.0	75.5	53.3	94.7	85.7	49.7	60.4	254.2	137.6	14.8
Mai	93.2	74.9	114.4	50.2	58.0	56.8	141.7	71.9	85.0	186.5
Juni	145.0	117.1	206.6	119.9	87.5	136.2	234.4	54.7	99.4	153.2
Juli	118.0	148.8	135.8	250.7	58.6	80.1	220.1	188.0	118.4	116.0
Aug.	115.1	116.0	128.9	178.2	197.5	279.3	147.8	105.2	115.9	245.6
Sept.	52.4	115.4	49.0	101.6	202.2	68.9	253.8	60.7	79.6	75.6
Okt.	72.7	47.8	52.4	157.0	186.7	94.8	70.4	79.2	5.0	
Nov.	59.6	71.9	4.4	126.0	93.0	109.1	70.1	57.2	48.3	
Dez.	50.4	62.3	105.1	63.8	64.2	17.0	78.4	50.4	25.5	
Sme.	954.4	963.3	1061.3	1277.5	1097.3	1093.8	1460.0	1180.6	826.6	

In den weiteren Tabellen sind die Verhältnisse der Wientalwasserleitung zum Ausdrucke gebracht. Von den ursprünglich in Aussicht genommenen vier Stauweiern ist bekanntlich derzeit nur der Wolfgrabenstauweiher ausgeführt. Die Compagnie des Eaux de Vienne hat bei der Behörde die Zustimmung erwirkt, die Konzession auf zwei Stauweiher zu beschränken, und erstreckt sich sonach die Konzession nur mehr auf den Wolfgraben- und Dammbachstauweiher, jedoch ist letzterer bisher auch noch nicht in Angriff genommen. Laut des im Jahre 1906 erneuerten Vertrages hat sich die Gemeinde Wien das Recht der Abnahme des Wassers aus der Wientalwasserleitung bis zur Höchstmenge von 25.000 m^3 gesichert und sich zur Abnahme einer Mindestmenge von 10.000 m^3 pro Tag verpflichtet. Dieses Wasser wird bekanntlich zur Straßen- und Gartenbespritzung und zu Industriezwecken, insbesondere auch zur Speisung der Lokomotiven der Stadtbahn und Westbahn verwendet.

In Tabelle IV sind die genannten Bezugsquellen aus der Wientalwasserleitung in den Jahren 1900 bis 1908 dargestellt, wozu ich bemerke, daß im Jahre 1905/06 der Vertrag der Compagnie des Eaux de Vienne eine Zeit hindurch gelöst war, woraus der geringere Verbrauch zu erklären ist. Die geringe Gesamtmenge im Jahre 1908 ist eben der schwächeren Ergiebigkeit zuzuschreiben.

In Tabelle V sind die Abgabemengen aufgeschrieben. Es fällt in dieser die stetige Zunahme des Wasserbedarfes der Gartenanlagen infolge Anwachsens derselben auf, welche noch zu gering angenommen sein dürfte. Eine genaue Messung dieser Mengen findet nämlich nicht statt. Auch die Hausanschlüsse sind in steter Zunahme begriffen.

Tabelle IV. Aus der Wiental-Wasserleitung durch die Gemeinde Wien bezogene Wassermenge.

Jahr	Gesamtmenge m^3	Täglicher Durchschnitt m^3	Anmerkung
1899	398.032	1.518	Vom 14. April an.
1900	1,815.950	4.975	
1901	2,374.886	6.507	
1902	2,875.400	7.878	
1903	3,156.930	8.649	
1904	3,609.400	9.042	Vertrag mit der C. d. E. d. V. vom 6. September gelöst. Vertrag vom 31. Juli erneuert.
1905	2,918.736	7.996	
1906	1,711.410	4.689	
1907	4,422.050	12.115	
1908	3,729.930	10.191	
Zusammen	27,012.724	—	

Tabelle V. Zahl der mit Wasser aus der Wientalwasserleitung versorgten Häuser. Wasserabgabe und Bespritzungsfläche.

Jahr	Mit Wasser der Wientalwasserleitung versorgte Häuser	Wasserabgabe aus der Wientalwasserleitung			
		z. Bewässerung d. Gartenanlagen		zur Straßenbespritzung	
		Fläche m^2	m^3 täglich	Fläche m^2	m^3 täglich
1900	114	117.000	500	1,517.000	3356
1901	165	153.000	661	1,148.000	2480
1902	182	282.000	1134	1,137.000	2561
1903	251	365.000	1415	1,091.000	2585
1904	279	492.000	1854	1,332.000	3271
1905	306	604.000	2289	1,419.000	3505
1906	312	643.000	2429	883.000	1943
1907	321	691.000	2565	1,234.000	3163
1908	323	736.000	2697	1,237.000	3168

Die Wientalwasserleitung ist durch diese stete Erhöhung des Wasserverbrauches bereits überlastet, und geht deshalb der Wasservorrat im Herbst in der Regel zur Neige. Dies war insbesondere im Jahre 1908 der Fall. Bereits im August war der Vorrat im Wolfgrabenstauweiher so weit gesunken, daß eine baldige Erschöpfung desselben voraussehen war. Demzufolge mußte die Wientalwasserleitung bereits vom 4. August ab entlastet werden. Es geschah dies dadurch, daß Hochquellenwasser in das Ausgleichsreservoir der Wientalwasserleitung eingeleitet worden ist. Eine Verbindung der Rohrnetze beider Wasserleitungen mußte aus sanitären Gründen vermieden bleiben, damit in keinem Fall Wientalwasser in die Hochquellenleitung gelange. Allmählich, und zwar vom 6. Oktober 1908 ab, ergab die Wientalwasserleitung nur mehr eine Leistungsfähigkeit

von 3000 bis herab zu 2000 m^3 täglich, und mußte ungefähr 10.000 m^3 im Tage aus der Hochquellenleitung an das Wientalwasserleitungsnetz abgegeben werden.

Neben der Wientalwasserleitung bestehen für Nutzwasserzwecke noch das Lagerhauerschöpfwerk, welches zur Wasserversorgung der Weltausstellung im Jahre 1873 gedient hat und jetzt zu Zeiten von Wassermangel wertvolle Dienste leistet, indem es zur Bespritzung des Praters und einiger Straßen des III. Bezirkes, ferner zur Versorgung des Lagerhauses, des Zentralviehmarktes und des städtischen Schlachthauses in St. Marx herangezogen wird, wenn die Hochquellenleitung eine geringere Ergiebigkeit aufweist. Dieses Schöpfwerk liefert im Maximum 5000 m^3 täglich. Da diese Wassermenge jedoch bei niederem Wasserstande nicht erhältlich war, wurde im Herbst 1908 noch ein neuer Brunnen angelegt. Außer diesem Schöpfwerke bestehen zur Nutzwasserbeschaffung noch einzelne kleine Wasserleitungen und 37 kleinere Schöpfwerke mit Gasmotorenbetrieb und 16 solche Schöpfwerke mit Handbetrieb.

Die stete Zunahme des Wasserbedarfes voraussehend, hat das Stadtbauamt in Befolgung eines prinzipiellen Gemeinde-ratsbeschlusses vom Jahre 1893 und in Befolgung der Schlußfolgerungen des Berichtes des Ausschusses des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines für die Wasserversorgung Wiens vom Jahre 1895 Studien und Projekte für die Ergänzung der I. Hochquellenleitung durch Einbeziehung weiterer Quellen im Mürztale und der Quellen im Semmering-, Sonwendstein- und Ottergebiete und für die Herstellung einer Stauanlage in Schwarza, wodurch überschüssiges Wasser zur Abgabe an die Wasserberechtigten an der Schwarza bei einer Mehrentnahme aus den Quellen im Schwarzagebiete zu bewerkstelligen wäre, ausgearbeitet, welche aber eine Genehmigung bisher nicht gefunden haben. Einem Projekte der Compagnie des Eaux de Vienne, das dahin ging, den Stau-spiegel des Wolfgrabenstauweihers um 1,25 m zu erhöhen und dadurch für die Zukunft einen größeren Wasservorrat zu sichern, konnte, wiewohl es für die Wasserversorgung Wiens bis zur Vollendung der zweiten Hochquellenleitung von Vorteil gewesen wäre, die Gemeinde Wien nicht zustimmen, weil die Erhöhung des Stau-spiegels für die Stadt Wien entschieden gefährlich gewesen wäre, um so mehr als der derzeit vorhandene freie Überfall nach diesem Projekte durch eine Schleusenanlage hätte ersetzt werden sollen. Dem Wassermangel im Winter 1908/09 hätten übrigens die projektierten Änderungen nicht mehr abhelfen können, da dieselben frühestens erst bis zum Frühjahr 1910 fertiggestellt hätten werden können und ein Vorrat sich hätte dann erst ansammeln müssen, um so mehr als die Herstellungen eine teilweise Entleerung des Stauweihers bedingt hätten.

Im Jahre 1906 wurde jedoch die Heufußquelle im Naßwald provisorisch gefaßt, die schon früher von der Gemeinde Wien angekauft worden ist, und zur Ableitung dieser Quelle ein 3 km langes Holzgerinne hergestellt, um sich die vertragsmäßige Wassermenge aus den Quellen oberhalb Kaiserbrunn zu sichern. Aus dem gleichen Grunde wurde im Sommer 1908 ebenfalls nach vorangegangenen Grundankäufen ein 8 km langes hölzernes Gerinne zur Ableitung von drei Quellen im Preintale nächst Schwarza ausgeführt, welches kurz nach Vollendung in Benützung genommen werden mußte.

Die getroffenen Maßnahmen haben im Winter 1908/09 leider nicht genügt. Als Abhilfe gegen den Wassermangel wurden deshalb im vergangenen Winter noch nachfolgende Maßnahmen getroffen. Da die Gesamtwassermenge von 500.000 m^3 , welche aus dem früher erwähnten Vergleiche über der konzessions-gemäßen Menge von 36.400 m^3 täglich aus den Quellen oberhalb Kaiserbrunn jährlich eingeleitet werden darf, für das Jahr 1908 bereits im Frühjahr erschöpft worden ist, wurde trotz starker Proteste der Schwarzawasserberechtigten eine weitere Notstandseinleitung von der Behörde erwirkt, und zwar bis zu 20.000 m^3 täglich. Wegen der energischen Einsprüche der Wasserberechtigten wurde diese Mehreinleitung von der Behörde nur unter der Bedingung bewilligt, daß in Wien Ersparungsmaßregeln

getroffen werden. Weil zur Erreichung obiger Menge die bisher gefaßten Quellen überhaupt nicht mehr ausreichten, wurden noch die Ameisbach- und Schwarzriegelbachquellen provisorisch gefaßt und mittels Holzrinnen in die Hochquellenleitung eingeführt. Alle diese Quellen zusammen ergaben jedoch bald nicht mehr die angestrebte Mehrmenge von 20.000 m^3 über die aus den oberen Quellen konzessionsgemäß zu beziehenden 36.400 m^3 , sondern im Minimum nur mehr 10.000 m^3 .

Demzufolge mußte getrachtet werden, andere Bezugsquellen heranzuziehen. Zum Füllen der Wasserwagen für die Straßenbespritzung wurden am Donaukanale drei Feuerspritzen aufgestellt. Die Wasserwagen aller Bezirke wurden nicht mehr zu den Hydranten, sondern nur zu den bestehenden Schöpfwerken und kleinen Nutzwasserleitungen dirigiert. Die Stadt Mödling stellte den Überschuß ihrer Wasserleitung, welche das Wasser aus dem Untergrunde bei Moosbrunn im Steinfelde entnimmt und vollkommen einwandfreies Wasser gibt, in der Menge von täglich 4000 bis 5000 m^3 käuflich zur Verfügung, wovon durch drei Monate Gebrauch gemacht worden ist.

Zahlreich waren die der Gemeinde Wien zugekommenen Ratschläge zur Beschaffung weiteren Wassers, von welchen einige sehr beachtenswert waren. Doch waren dieselben in so kurzer Zeit nicht durchführbar, um der bestanden Wassernot abzuhelpen. Es mußte demnach leider zu weitgehenden Sparmaßregeln gegriffen werden, und zwar zur Einschränkung der Straßenbespritzung, Absperrung oder Drosselung der Stockwerksleitungen und zur Absperrung der Volksbäder. Letztere Maßnahmen wurden aber nur für so lange Zeit vorgenommen, als unbedingt nötig war. Die Stockwerksleitungen waren nur immer in einer Reihe von Häusern abgesperrt, welche Reihe immer gewechselt worden ist.

Wenn nun auch der Wassermangel im Winter 1908/09 ganz abnormen Witterungsverhältnissen zuzuschreiben war, so mußte doch Sorge getragen werden, eine Wiederholung eines solchen möglichst hintanzuhalten, um so mehr, als bis zur Vollendung der zweiten Hochquellenleitung noch mit einem weiteren Steigen des Wasserbedarfes zu rechnen war. Hiefür wurden verschiedene Projekte ausgearbeitet, bzw. Einleitungen getroffen. Vor allem wurde in Anbetracht dessen, daß der Wientalwasserleitung, wie sich gezeigt hat, allmählich ein zu großer Wasserverbrauch aufgelastet worden ist, daran gedacht, diese zu entlasten und zu diesem Zwecke den Rohrstrang über den Ring und Kai und an der Elisabethpromenade, welche der Hauptsache nach zur Lieferung des Wassers zur Bespritzung der Gartenanlagen und Straßen dient, von der Wientalwasserleitung gänzlich abzutrennen und mittels eines am Donaukanale aufzustellenden provisorischen Pumpwerkes mit Wasser zu speisen. Jeder Hausanschluß an diese Leitung wäre selbstverständlich ausgeschaltet worden. Dieses Projekt fand anfänglich Beifall, scheiterte jedoch an sanitären und sonstigen Bedenken sowie an dem Widerstande der Wientalwasserleitungs-Unternehmung, welche eine hohe Entschädigung für Benutzung des betreffenden Rohrstranges verlangte, den sie nicht unbestrittenweise als ihr Eigentum erklärte. Weiters wurde eine Ausgestaltung des Pottschacher Schöpfwerkes in das Auge gezogen, und zwar eine Probebohrung für die Anlage eines neunten Brunnens ausgeführt. Diese Probebohrung lieferte kein besonders günstiges Ergebnis. Trotzdem wird dieser Brunnen in endgültiger Weise hergestellt, welche Arbeit in Durchführung ist. Auch wurde die Vertiefung des Ostbrunnens geplant, welche jedoch insofern Schwierigkeiten begegnete, als die vorhandene Pumpe bei dem niederen Wasserstande überhaupt nicht mehr in der Lage war, Wasser anzuziehen, sohin in dem Brunnen eine zweite Pumpe oder ein Pulsometer aufgestellt hätte werden müssen. Der im Frühjahr eingetretene höhere Wasserstand behinderte auch die Durchführung dieser Arbeit.

Auch an Bezug von Wasser aus dem Steinfelde, die im Berichte des Ausschusses des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines für die Wasserversorgung Wiens vom Jahre 1895 bereits in Aussicht genommen worden ist, wurde gedacht,

jedoch wäre bei den meisten in Betracht kommenden Punkten eine zu lange Rohrleitung zur Einführung des Wassers in die Hochquellenleitung nötig gewesen, deren Herstellung einschließlich der Verhandlungen über die Grundbenutzung zu lange gedauert hätte, so daß es kaum möglich gewesen wäre, das Wasserkwerk bis zu dem gegenwärtigen Herbst und Winter betriebsfähig fertigzustellen.

Es wurden deshalb im Laufe des Winters über Auftrag des Leiters des Stadtbauamtes, Herrn Oberbaurat Karl Sykora, in der Umgebung von Matzendorf nächst der Haidmühle unmittelbar neben der ersten Hochquellenleitung auf einem städtischen Grunde ein

Probebrunnen ausgeführt. Wie aus der Landkarte (Abb. 1) zu ersehen ist, liegt Matzendorf und die Bohrstelle am Westrande des Steinfeldes nördlich der Ausmündung des Piestingtales nächst Steinabrückl und Felixdorf.

In der Umgebung der Bohrstelle befinden sich einige artesische Brunnen, welche vollkommen einwandfreies und gutes Wasser liefern, und zwar der Brunnen der Haidmühle, welcher 340 m von der Bohrstelle entfernt liegt und nach späteren genauen Messungen zirka 0.08 l/Sek. ergibt, die sogenannte belgische Quelle, nur zirka 100 m von der Bohrstelle, welche Quelle an der Stelle eines aufgelassenen Kohlenschachtes oder Bohrloches austritt, deren Wassermenge nicht genau gemessen werden kann, der Brunnen der Pulvermühle Roth, früher Mayer, der im Jahre 1880 errichtet ungefähr 550 m von der Bohrstelle entfernt liegt und zirka 0.08 l/Sek. ergibt, der Brunnen der Felixdorfer Weberei, im Jahre 1897 errichtet, zirka 91 m tief, 1.4 km von der Bohrstelle entfernt, mit einer Leistungsfähigkeit von zirka 4.7 l/Sek. und der Heilsame oder Heilige Brunnen bei Leobersdorf, der nach Prof. E. S u e s s infolge eines Erdbebens entstanden ist, 0.8 l/Sek. ergibt und von der Bohrstelle 3.2 km entfernt ist.

Diese Brunnen berechtigen um so mehr zur Annahme, daß an der Bohrstelle geeignetes Wasser in größerer Tiefe zu gewinnen sei. Die Brunnen der umliegenden Gemeinden Matzen-

dorf, Steinabrückl, Felixdorf, Sollenau, Theresienfeld, Leobersdorf, Hölles reichen alle nur bis zur obersten Tegellage und werden, etwa mit vereinzelten Ausnahmen in Matzendorf, nur vom Grundwasser gespeist, das in dem über dem Tegel gelegenen Steinfeldschotter vorhanden ist. Der Grundwasserspiegel liegt dort sehr nahe der Terrainoberfläche und tritt in niederschlagsreichen Zeiten in den daselbst befindlichen

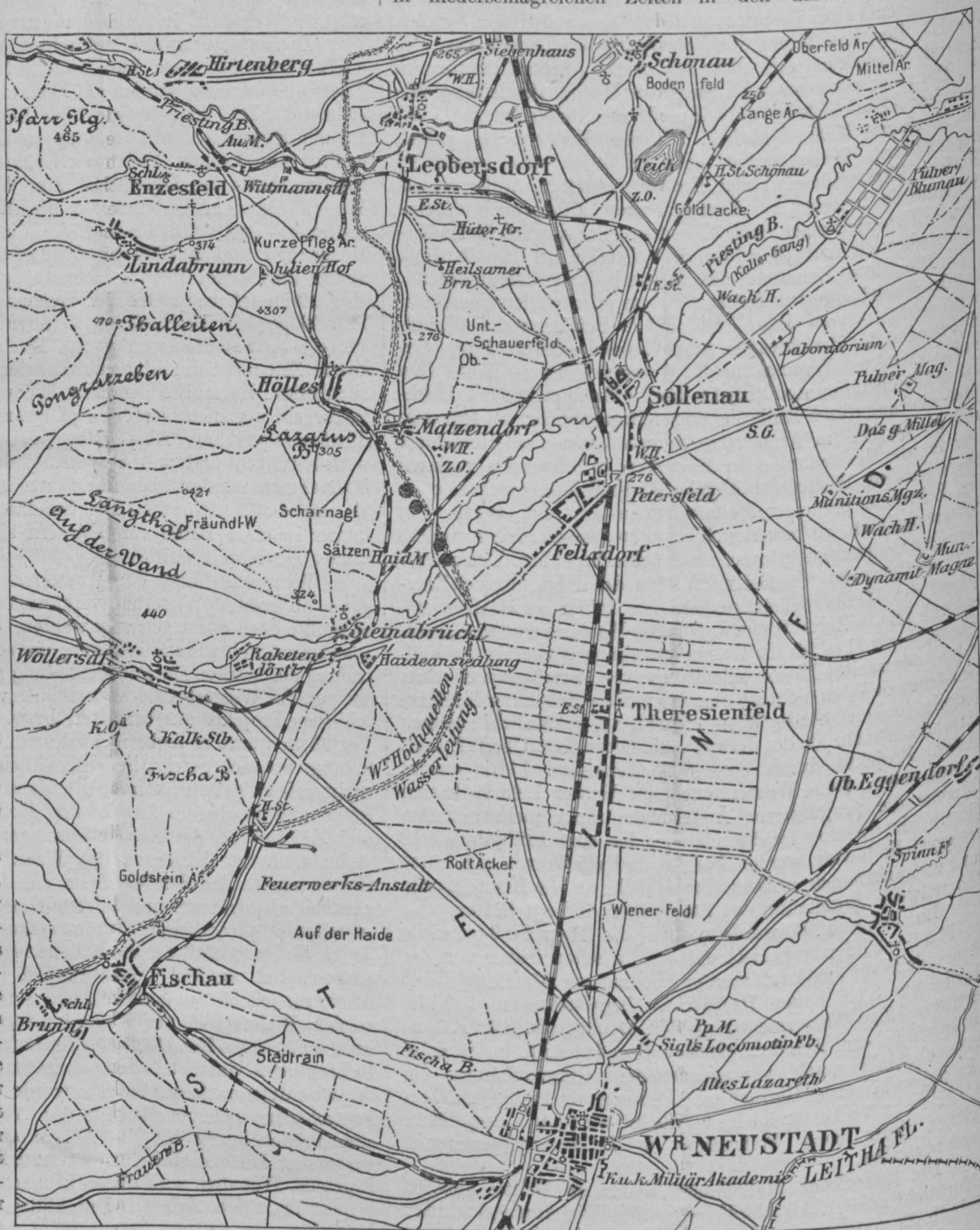


Abb. 1

Schottergruben zutage. Infolge der geringen Tiefenlage war dieses Wasser für die Wasserversorgung Wiens natürlich nicht in Betracht zu ziehen, um so weniger, als dieses Wasser mit der in der Nähe der Bohrstelle fließenden Piesting oder dem Kalten Gang unzweifelhaft in Verbindung steht. Es wurde deshalb bei der Probebohrung ein tieferer Wasserhorizont aufgesucht. Bei dem ausgeführten Versuchsbrunnen 1 (Lageplan, Tafel XI) gelangten wir zuerst in der Tiefe von 1 m

auf Schotter, darunter auf gelben und bläulichen Tegel in der Mächtigkeit von 22 m, sodann auf eine 60 cm starke Konglomeratbank und auf eine nur 17 cm starke Lage sandigen Tegels und endlich auf eine neue Schotterschichte, aus der nach Anbohrung Wasser mit natürlichem Druck bis über das Terrain aufgestiegen ist, welches sich von tadelloser Reinheit und Qualität gezeigt hat. Dies gab den Anlaß zu weiteren Erhebungen und Bohrungen und sodann zur Errichtung des Wasserwerkes in Matzendorf, welches ich im nachfolgenden zu besprechen beabsichtige.

Vor allem wurden an weiteren sechs Stellen Probebohrungen ausgeführt. Hiefür wurden durchwegs Grundflächen gewählt, welche Eigentum der Gemeinde Wien sind und neben der Hochquellenleitung liegen. In Abb. 2 ist die Bohreinrichtung zu ersehen. Von Süden nach Norden wurden folgende Bohrungen

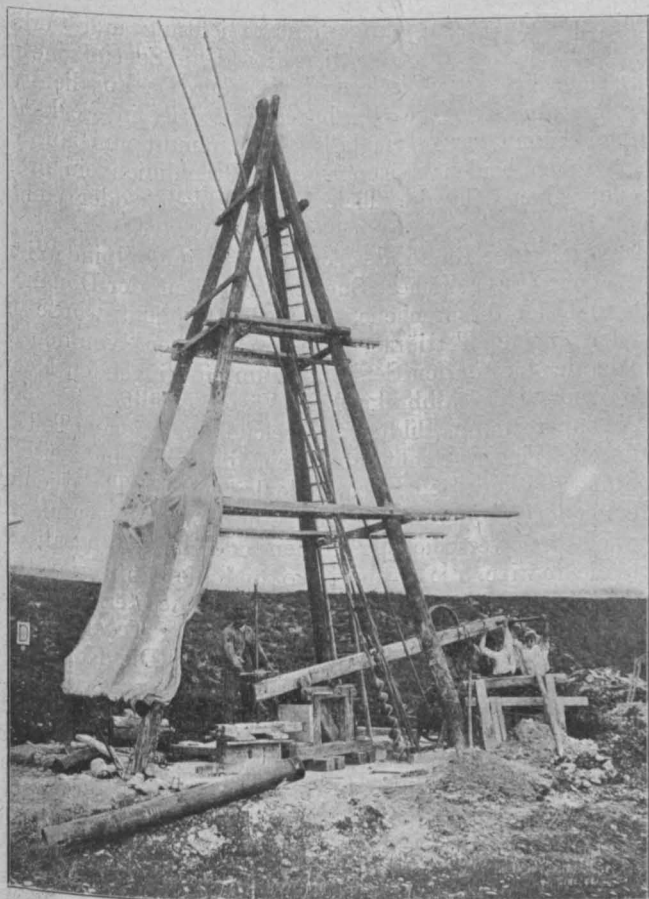


Abb. 2

vorgenommen, welche in chronologischer Reihenfolge nummeriert sind.

Das Bohrloch Nr. 3, westlich von Theresienfeld, zwischen Hm 158 und 159 am rechten Ufer des sogenannten Tirolerbaches. Dieser Bach ist ein künstliches Gerinne, welches zur Bewässerung von Theresienfeld unter der Kaiserin Maria Theresia von angesiedelten Tirolern angelegt worden ist. Bei diesem Bohrloche folgten unter einer 8 m mächtigen Decke von grobem Steinfeldschotter, den Geschieben des Wöllersdorfer Schuttkegels, bis zur Tiefe von 27 m teils festere, teils lose Schotter mit größeren Geschiebestücken, welche vielfach mit lehmigtonigen Produkten untermengt sind und stellenweise zu Gesteinsrauden konglomeriert erscheinen. In zirka 27 m Tiefe wurde blauer Kongerientegel angefahren. Man fand hier wegen der lehmigen Durchmischung des schotterigen Wildbachmaterials aus der diluvialen Zeit nur ganz wenig Grundwasser. Die Bohrung wurde bei der Tiefe von 27·15 m eingestellt, weil erst in größerer Tiefe Wasser zu erwarten war als bei den übrigen Bohrstellen und diese Bohrstelle von der projektierten Pumpanlage und von den übrigen Schöpfstellen am

weitesten entfernt war, aus welchen Gründen die Anlage eines Brunnens an dieser Stelle höhere Kosten erfordert hätte. Nach dem Gutachten des zu Rate gezogenen Geologen Hofrat G. A. Koch, o. ö. Professor der Hochschule für Bodenkultur in Wien, auf welches ich später zurückkommen werde, wäre auch dort artesisches Wasser in reichlicher Menge zu erbohren. Es liegt dort nämlich der Kongerientegel in größerer Tiefe als anderwärts, weil sich die Bohrstelle in der Scheitellinie des Wöllersdorfer Schuttkegels befindet.

Das Bohrloch Nr. 7 bei Hm 171 der Hochquellenleitung, zirka 1·5 km nördlich vom Bohrloch 3 bei der Kreuzung der Straßenzüge von Felixdorf nach Steinabrückl und von Matzendorf nach Wiener-Neustadt. Hier lagen unter einer schwachen Humusschichte abwechselnd tegelige und Schotterschichten. Die erbohrten Schotterlagen ergaben jedoch kein über Tag steigendes Wasser. Die wasserreichen Schichten scheinen also hier ebenfalls viel tiefer zu liegen, weshalb auch hier ein Brunnen vorläufig nicht errichtet worden ist.

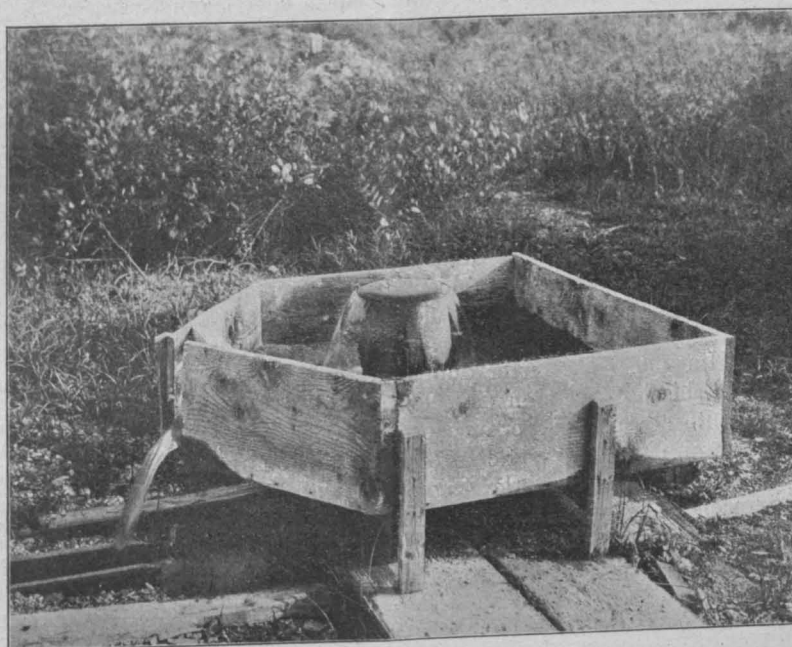


Abb. 3

Das Bohrloch Nr. 4, am rechten Ufer des Kalten Ganges (Piesting) bei Hm 187. Hier wurden nacheinander folgende Schichten angetroffen: 0·3 m Humus, sodann eine 0·6 m starke tegelige Schichte, hierauf eine 2·02 m starke grobe Steinfeldschotterbank, dann eine 17·84 m mächtige Lage fetten Tegels und eine 9·34 m starke Schichte mit Schotter untermischten Tegels, endlich von hier bis zur Sohle des Bohrloches in 40·20 m Tiefe die wasserführenden Schichten von größeren Schottern mit Sanden, Konglomeraten, tonigen Sanden und Schottern. Die wasserführenden Schichten sind also von der oberen Schotterschichte durch eine rund 18 m starke Tegelschichte getrennt. Als man mit dem Bohrloch die unteren wasserführenden Schichten angefahren hatte, stieg Wasser aus diesen Schichten im Bohrloche empor bis über das Terrain, und zwar in der Menge von 5·6 l/Sek., also 484 m³ pro Tag. Mit der Vertiefung des Bohrloches um etwa 20 m vermehrte sich der Wasserausfluß. Ein Brunnen (4) wurde nicht unmittelbar bei diesem Bohrloche, sondern am anderen Ufer der Piesting angelegt, weil alle anderen Brunnen nach dem Projekte im Gemeindegebiete von Matzendorf gelegen waren und man daher auch diesen Brunnen, um die Verhandlungen zu vereinfachen, im Gebiete der Gemeinde Matzendorf, nicht in jenem der Gemeinde Steinabrückl anlegen wollte, zu welcher die Grundflächen jenseits des Flusses gehören.

Das Bohrloch Nr. 1 war eben jenes, welches zuerst angelegt worden ist; dasselbe erreichte eine Tiefe von 27·20 m.

Die abschließende Tegelschichte ist, wie bereits erwähnt, 22 m stark. Auch hier rinnt seit Erbohrung der wasserführenden Schichte ständig Wasser, anfänglich zirka 4 l/Sek., später etwas weniger, oberirdisch ab.

Das Bohrloch Nr. 2 bei der Kreuzung der Straße nach Matzendorf mit der Hochquellenleitung zwischen Hm 181 und 182 erreichte eine Tiefe von 33 m. Unter einer künstlichen Anschüttung von 1.90 m wurde eine 0.14 m starke Humuslage, dann eine 21 m starke Schichte Tegel, hierauf eine 0.70 m starke Lage Schotter mit Tegel untermengt, sodann eine 50 cm starke Gesteinsplatte, eine 1.20 m starke Schichte von Schotter mit gelbem Tegel, sodann 7.28 m starke Konglomeratschichten, endlich unter diesen Tegel gefunden. Nach Erbohrung der Schotter- und Konglomeratschichten flossen selbsttätig 6 bis 7 l/Sek. oberirdisch aus. Neben diesem Bohrloche wurde der Brunnen B errichtet.

Das Bohrloch Nr. 6 befindet sich neben der Schneebergbahn bei Hm 183. Es liegen bis zur Tiefe von 0.60 m durchlässiger Schotter, dann eine 1.65 m starke Lage lehmigen wasser-dichten Schotters, sodann eine 17.75 m mächtige Schichte Kongerientegels, eine 17 cm starke Gesteinskruste, dann eine 1.08 m starke Lage festen lettigen Sandes, endlich von hier in der Stärke von 1.90 m wasserführende Schotter und Sande. Der letzte Teil des Bohrloches bis zur Sohle reichte 25 cm tief in eine Konglomeratbank. Aus diesem Bohrloche flossen selbsttätig 6 l/Sek. aus. Das Überfließen ist im Bilde (Abb. 3) schön ersichtlich gemacht. Bei aufgesetztem Rohre stieg das Wasser 2 m über das Terrain. Ein Brunnen wurde vorläufig dort nicht errichtet, weil es günstiger schien, zwei weitere Brunnen bei dem südlicheren Bohrloche 5 anzulegen.

Das Bohrloch Nr. 5 nächst dem Orte Matzendorf bei Hm 190. Unter einer dünnen Humusdecke liegt bis 1.82 m Steinfeldschotter, dann eine 9.63 m starke Schichte von Kongerientegel, hierauf verschiedene schwache Lagen von Tegel, untermischt mit etwas Schotter und Sand, zusammen 3 m stark, endlich eine 1.60 m starke Schotterschichte, welche das erste aufsteigende Wasser lieferte. Nach zwei abermaligen Tegelschichten von zusammen 3 m Stärke stieß man auf einen zweiten wasserführenden, 1.28 m starken Horizont von Schottern und Sanden. Es folgten nunmehr Schichten von 5.14 m Stärke sandigen Tegels, teilweise untermischt mit Schotter, endlich eine 0.60 m starke Konglomeratbank und dann eine bis zur Bohrlochsohle von 28.50 m Tiefe 2.10 m mächtige Schichte von lehmhaltigem Schotter. Aus dem ersten wasserführenden Horizont stiegen etwa 5 l/Sek. auf, welche knapp bis zu Tage flossen. Als man aber das Bohrloch noch weiter vertiefte, flossen selbsttätig hochspringend 15 l/Sek. über. Um eine Überschwemmung der umliegenden Grundstücke zu verhindern, mußten wir, weil der Wasserabzugsgraben nicht so viel Wasser auf die Dauer abzuführen vermochte, den Ausfluß mittels eines Aufsatzrohres absperrten. Dieses Bohrloch war sonach das ergiebigste. Nach Hofrat Dr. Koch könnte man bei weiterer Vertiefung noch weitere Horizonte abbohren. Wegen des günstigen Ergebnisses wurden in der Nähe dieses Bohrpunktes zwei Brunnen angelegt. In Abb. 4 ist die Bohreinrichtung zu sehen.

Nach diesen Bohrungen, den später zu besprechenden Pumpversuchen und den geologischen Gutachten des Herrn Hofrates Dr. Koch war also die Gewinnung von größeren Wassermengen bei den projektierten Brunnen sicher zu erwarten.

Herr Hofrat Dr. Koch hat schon in seiner Rektoratsrede im Jahre 1897 darauf hingewiesen, daß das Terrain zwischen Steinabrüchl, Felixdorf, Matzendorf und Radlerwald ein ideales Bohrgebiet für artesisches Wasser sei. Auch in der Broschüre „Bemerkungen zur Wiener Wasserfrage“ hat Hofrat Koch im Winter 1908/09 bereits nach Inangriffnahme der ersten Bohrung hervorgehoben, daß in der Umgebung von Matzendorf sicher artesisches Wasser in größerer Menge zu erbohren sei.

Als in den später zu besprechenden wasserrechtlichen Verhandlungen zahlreiche Einwendungen gegen die Wasserentnahme von angeblichen Interessenten erhoben worden sind,

wurde hierfür ein Gutachten seitens des Herrn Hofrates Koch eingeholt, welchem ich über die geologische Beschaffenheit auszugewisse folgendes entnehme:

Die größtenteils der Triasformation angehörige, in einzelnen Gliedern aber auch bis in die Jura- und Kreideformation (Gosaubildungen der Neuen Welt) heraufreichende „Kalkzone“ der Alpen hat nach Annahme der Geologen, ebenso wie auch die weiter nördlich sich anschließende Flysch- oder Sandsteinszone, einen scharfen Abbruch erlitten, welcher sich aus dem paläozoischen Gebiet von Gloggnitz in Form einer zickzackförmig verlaufenden Linie mit NNO-Tendenz weit über Wien hinaus verfolgen läßt. Diese westlich der Südbahn und fast parallel mit ihr zum Steilabfall des Gebirges verlaufende „Bruchlinie“ wird nach Vorschlag von Prof. E. Suess auch „Thermenlinie“ genannt. Mit dieser Linie divergiert von Gloggnitz aus eine zweite Störungs- oder Bruchlinie unter einem sehr spitzen Winkel in nordöstlicher Richtung und verläuft längs des Außenrandes der kristallinen Zentralzone der Alpen, welche sich vom Wechselgebirge über das Rosalien- und Leithagebirge bis über die Hainburgerberge tief in die kleinen Karpathen hinein verfolgen läßt. Man nimmt nun an, daß zwischen diesen beiden Störungs- oder Bruchlinien ein großes Stück der Alpen in die Tiefe „abgesunken“ oder „eingebrochen“ ist.

Der dreieckige Raum, das sogenannte „inneralpine Wiener Becken“ oder die „Wiener Bucht“, zwischen der Donau im Norden und den besprochenen zwei Bruchlinien, wurde mit Beginn der jüngeren Tertiärzeit oder des „Neogen“ von den Ablagerungen des hier in den Senkungsraum eindringenden Meeres und der ganz- oder halbbrakischen Wässer erfüllt.

Die jungtertiären Bildungen, welche somit jenen Teil der sogenannten Wiener Bucht ausfüllen, in welchem zwischen Hm 158 und 190 der alten Hochquellenleitung bei Theresienfeld und Matzendorf Bohrversuche ausgeführt wurden, umfassen bekanntlich drei verschiedene Stufen oder Abteilungsglieder, nämlich die marine, die sarmatische und die Kongerienstufe. Zu unterst liegt als ältestes toniges Glied der mediterranen oder marinen Ablagerungen der sogenannte Badener Tegel und die sandigen Mergel von Gainfarn und Enzersfeld. Die Kongerien- und sarmatischen Sande und Schotter sind sehr wasserführende Schichten. Da diese von einer mächtigen Decke von Kongerien- und Inzersdorfer Tegel überlagert sind und das Wasser aus größerer Höhenlage stammt, so befindet es sich zwischen den beiden Tegelschichten unter Druck.

Das Hauptniederschlagsgebiet, welches die unterirdische Speisung dieser Schichten im Bohrgebiete besorgt, ist nicht nur hoch oben im Gebirge in der Kalkzone, sondern auch außen am Gebirgsrande in den die Triaskalke usw. überlagernden und durchlässigen Leithakalkbildungen und Rohrbacher Konglomeraten zu suchen. Zwischen der Piesting und Triesting entwässert z. B. gar kein nennenswerter Wasserlauf das von tertiären Konglomeraten überlagerte mesozoische Kalkgebirge.

Die eindringenden Niederschlagswässer müssen also die Tiefe sinken. Sie werden alle sandig-schotterigen Glieder der über dem marinen Badener Tegel sitzenden sarmatischen oder Kongerienstschichten speisen können, weil dieselben am Bruchrand der Kalkalpen diskordant an das ältere Gebirge stoßen. In ihren gegen Osten oder die Ebene geneigten und erst in einiger Entfernung vom Gebirgsrande allmählich eine horizontale Lagerung annehmenden durchlässigen Zwischenstraten wird man demnach in nicht allzu großer Distanz vom Bruchrande jederzeit in verschiedenen Teufen mehrere übereinander liegende Wasserhorizonte anbohren können, welche ein aufsteigendes artesisches Wasser liefern.

Die obere Lage von Kongerientegel, welche sich über das ganze Steinfeld ausdehnt und eine bedeutende Mächtigkeit besitzt, sperrt das in den darüber befindlichen diluvialen und alluvialen Schottern befindliche Grundwasser von dem in den sarmatischen Schotter- und Sandschichten befindlichen artesischen Wasser ab, so daß eine Vermischung der beiden Wässer

ausgeschlossen ist. Hofrat Dr. Koch kommt sohin zu dem Ergebnisse, daß nach seinem Dafürhalten aus jedem der projektierten vier Schöpfbrunnen 20 bis 30, ja sogar 50 l/Sek., das sind 1700 bis 2500 bis zu 4300 m³ Wasser pro Tag zu gewinnen sein werden, sohin aus allen vier Brunnen 6900 bis 17.200 m³ Wasser pro Tag entnommen werden kann, ohne daß eine Schädigung von anderen Brunnen, Quellen und öffentlichen Wasserläufen eintritt.

Das überfließende Wasser wurde vom k. k. hygienischen Institut der Universität Wien chemisch und bakteriologisch untersucht und farblos, ohne Geschmack und Geruch und absolut keimfrei gefunden. Die Härte beträgt 14,8 deutsche Grade. Die Temperatur betrug 10° C. Es ist das Wasser daher wohl etwas wärmer als das Hochquellenwasser, jedoch spielt dies bei der geringen Menge des dort geschöpften Wassers im Verhältnisse zur Menge der von den Hochquellen zugeleiteten Wassermengen und bei dem Umstände, daß das Wasser hauptsächlich im Winter benötigt wird, keine Rolle. Die Analyse des Wassers ist in der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Untersuchung des Wassers aus dem Bohrloche in Matzdorf durch das k. k. hygienische Institut der Universität Wien.

Die Wasserentnahme erfolgte am 8. März 1909.

Chemischer Befund:

Farblos, ohne Geruch und ohne Geschmack.

In einem Liter sind enthalten Milligramme:

Abdampfrückstand bei 100° C	308,8
Trockenrückstand bei 170° C	292,4
Glührückstand	177,6
Glührückstand	114,8
Kalk	96,0
Magnesia	39,3
Chlor	7,0
Salpetrige Säure	0,0
Salpetersäure	Brucinreaktion positiv Diphenylaminreaktion negativ
Schwefelsäure	23,5
Kieselsäure	10,0
Kaliumpermanganat zur Oxydation der organischen Körper	3,9
Gesamthärte deutsche Grade	14,8
Temperatur des fließenden Wassers	10° C

Bakteriologischer Befund:

Zahl der entwickelten Mikrobenkolonien { I. Probe 1, II. Probe 4,
per 1 cm³ Wasser binnen 4 Tagen { hierunter keine verflüssigenden Keime.

Eykmanprobe:

Es wurden im ganzen 700 cm³ Wasser verarbeitet. In diesen 700 cm³ ist kein einziger Koli-Keim nachzuweisen.

Zur Erprobung der tatsächlichen Leistungsfähigkeit und des Einflusses auf die Brunnen in der Umgebung wurde in der Zeit vom 23. Juli bis 12. August eine Schöpfprobe aus dem Brunnen B, dessen Herstellung zu diesem Zwecke zuerst in Angriff genommen und beschleunigt worden ist, mittels einer provisorischen Anlage abgehalten. Hierbei wurde in dieser Zeit, also durch drei Wochen, aus dem Brunnen B die in Aussicht genommene Normalmenge von 25 bis 29 l/Sek. gefördert. Der Wasserstand im Brunnen ist während dieser Zeit in der Regel auf zirka 7 m, ausnahmsweise auf 9 m gefallen. Während dieser Probe blieb der Wasserausfluß aus den Bohrlöchern fortbestehen, und zwar floß aus den Bohrlöchern 1, 2, 4, 5 und 6 insgesamt 17 bis 21 l/Sek. selbsttätig über Terrain aus. Selbst aus dem Bohrloch 2, welches nur zirka 8 m entfernt vom Brunnen B, aus welchem geschöpft worden ist, sich befindet, floß während dieser Zeit 1 l/Sek. aus.

Es ließ sich übrigens von vorneherein annehmen, daß sich die Wirkung der Schöpfprobe nicht sehr weit erstreckt. Die Wirkung des Pumpens auf die Wasserverhältnisse der Umgebung wird bei artesischen Brunnen eine etwas andere sein als bei einem in geringer Tiefe unter der Erdoberfläche gelegenen

Grundwasserstrom. Die Depression in einem artesischen Brunnen entspricht nicht einer tatsächlichen Grundwassersenkung, sondern nur einem infolge der durch das Saugen und der dadurch erzeugten größeren Wassergeschwindigkeit verminderten Auftriebe. Der Widerstand gegen die Bewegung wird in der Regel in artesischen Schichten größer sein, hauptsächlich weil der Reibungsverlust bei Bewegung des Wassers im allgemeinen in so großer Tiefe ein bedeutenderer sein wird als nur einige Meter unter der Erdoberfläche. Daher wird die Absenkung des Wasserspiegels bei artesischen Brunnen wohl zumeist eine größere sein. Natürlich hängt die Depression und der Wirkungsbereich des Pumpens auch bei artesischen Brunnen in erster Reihe von der Korngröße der wasserführenden Schichten ab. Bei dem Bohrloche 5, welches vom Schöpfbrunnen zirka 630 m weit entfernt war, traten ganz gleich wie vor der Schöpfprobe auch während dieser 10 bis 12 l/Sek. aus.

Nur bei dem artesischen Brunnen bei der Haidmühle hörte während des Probeschöpfens das Überfließen des Wassers über das Terrain auf. Es dürfte dies aber hauptsächlich dem Umstände zuzuschreiben sein, daß das Bohrloch zu wenig tief und schlecht verrohrt ist und durch Nachfallen der sandig-tegeligen Decke die Eintrittsstellen in das Rohr stark verlegt sind.

Im übrigen konnte eine Beeinträchtigung anderer Brunnen oder der Wasserläufe bei dieser Probe nicht wahrgenommen werden. Eine Beeinträchtigung der nur in den Diluvialschotter reichenden Brunnen der Umgebung sowie der Wasserläufe erscheint übrigens von vorneherein ausgeschlossen, weil beide Wasserstockwerke durch eine mächtige Tegelschicht getrennt sind, welche nach dem Gutachten des Herrn Hofrates Dr. Koch eine große Ausdehnung besitzt. Eine Mischung der chemisch und bakteriologisch ganz verschiedenen Tag- und Tiefenwässer kann nicht stattfinden, weil selbe bei den Brunnenherstellungen, wie ich später erklären werde, aus sanitären Gründen durch besondere Vorkehrungen ängstlich vermieden worden ist. Die Schöpfprobe hat obigem gemäß nach allen Richtungen ein sehr gutes Ergebnis geliefert.

Da der Zweck der Erbauung des Wasserwerkes in erster Linie dahinging, eine weitere Wassermenge bis zur Vollendung der zweiten Hochquellenleitung zu beschaffen, so mußte getrachtet werden, dasselbe bis zu diesem Herbst betriebsfähig zu erhalten. Es mußte deshalb mit der Herstellung der weiteren Brunnen sowie auch mit Bestellung der maschinellen Anlage schon vor Beendigung der Schöpfprobe begonnen werden und deshalb immerhin ein gewisses Risiko hinsichtlich der zu gewinnenden Wassermenge eingegangen werden. Um möglichen Enttäuschungen vorzubeugen, wurde die aus vier Brunnen zu gewärtigende tägliche Wassermenge im generellen Projekte nur mit 4000 m³ bis 6000 m³ angenommen. Nach dem Ergebnisse der Schöpfprobe ist zu hoffen, daß eine bedeutend größere Wassermenge zu gewinnen sein wird, insbesondere wenn in Rücksicht gezogen wird, daß das Wasserwerk nur zeitweise betrieben wird. Hienach wurde das Detailprojekt für eine Leistungsfähigkeit von 8600 m³ ausgearbeitet.

Die Anlage des Wasserwerkes in Matzdorf ist insofern von anderen Pumpwerken verschieden, als hier artesisch aufsteigendes Wasser geschöpft wird, weshalb sich manche Abweichungen als nötig ergeben, welche einiges Interesse erregen dürften.

Nach dem Detailprojekte wurden also vorläufig vier Brunnen, im Lageplan (Tafel XI) mit A B C D beschrieben, ausgeführt, während ein fünfter Brunnen E für später zur Ausföhrung in Aussicht genommen ist. Die Entfernung dieser Brunnen beträgt von Brunnen A bis B 280 m, von Brunnen B bis C 691 m, von Brunnen C bis D 154 m. Die Brunnen sind nicht in der ganzen Tiefe als Senkbrunnen ausgeführt worden, weil sie einen ziemlich großen Anzug im äußeren Umfange erhalten hätten müssen und dann zwischen dem äußeren Umfange und dem durchteuften undurchlässigen Materiale eine nicht

hinterfüllbare Spalte entstanden wäre, wodurch die sichere Absperrung des unteren Wassers vom sanitär nicht ganz einwandfreien Tagwasser in Frage gestellt worden wäre. Letzteres war um so mehr zu befürchten, als infolge der hohen Steighöhe des Wassers sich das Wasser der unteren Schotterseichten einen Weg hinter dem Senkbrunnen suchen wird. Es wurden deshalb die Brunnen nur ungefähr 6 m tief unter dem Terrain gemauert (Tafel XI). Die Schächte wurden 2 m licht in Ziegelmauerwerk und Portlandzementbeton, Mischung Portlandzement und Sand = 1:8, vgl. 45 cm stark, ausgeführt und innen mit geschliffenem Verputz mit Biberzement versehen. Von diesen Schächten abwärts wurden Rohrbrunnen mit einem Anfangsdurchmesser von 800 mm bis zirka 16 m unter dem Terrain, von da ab mit innen und außen verzinkten Eisenblechrohren von 600 mm, bzw. 400 mm Durchmesser hergestellt. Die in die wasserführenden Schichten reichenden Rohre sind in einer dem Schotterkern entsprechenden Weise gelocht.

Die Sohle der Schächte um die größeren Rohre herum wurde mit einer 1 m starken Betonschicht abgeschlossen. Zwischen den 800 mm lichten Bohrrohren und den inneren verzinkten kleineren Rohren wurde Portlandzementbeton 1:2 mit eigenem Formstößel eingestampft. Die Tiefe der Brunnen beträgt 27-72 bis 30-06 m. Die geologische Beschaffenheit des Bohrterrains bei den Brunnen ist aus Tafel XI zu ersehen. Bei Nichtbetrieb der Brunnen steigt der Wasserspiegel über das Terrain 0-8 bis 1-4 m hoch. Der Wasserleitungskanal liegt mit seiner Sohle zirka 2 m über dem Terrain, das Wasser steigt sonach nahezu bis zu obiger Sohle, während des Pumpens wird aber der Wasserstand fallen, und zwar nach den früheren Ausführungen in stärkerem Maße als in gewöhnlichen Grundwasserbrunnen. Es wurde deshalb für eine Depression bis auf 12 bis 17 m unter Terrain vorgesorgt. Bei den Schöpfversuchen zeigte sich bisher, wie gesagt, nur eine solche von höchstens 9 m. Die Differenz der Wasserspiegel ist eine solche, daß sie mit über Terrain stehenden Pumpen nicht mehr bewältigt werden kann. Mit Vorgelege betriebene Kolbenpumpen mit Zylinder hätten einen großen Schacht auf mindestens 15 m Tiefe erfordert. Es wurden deshalb direkt gekuppelte Turbinenpumpen mit vertikalen Elektromotoren angewendet. Pumpen und Elektromotoren sind für eine Leistungsfähigkeit von 25 l/Sek. und eine Wasserförderung auf 25 m Höhe eingerichtet. Über den Brunnen sind einfache Holzhütten errichtet. Von jedem einzelnen Brunnen aus wird das Wasser mit den 150 mm lichten Druckleitungen, welche wegen Frostgefahr in Kanäle verlegt worden sind, direkte in den Wasserleitungskanal gefördert. Zur Ableitung des Wassers bei Nichtbetrieb sind Überfallleitungen ausgeführt, welche das Wasser in den Kalten Gang, bzw. in bestehende Wassergräben führen. Selbe sind mit Absperrschiebern versehen, so daß der Abfluß reguliert werden kann. Es wird Gegenstand weiterer Erwägungen bilden, ob bei Nichtbetrieb die aufsteigenden Wasser ganz abgesperrt werden sollen oder ob ein Überrinnen derselben ermöglicht werden soll. Vor allem fragt es sich hiebei, ob durch gänzliches Absperrn nicht doch trotz aller Vorsichtsmaßregeln das Wasser irgendwo bei den Brunnen hinter der Verrohrung einen Ausweg sucht und demzufolge nicht nur ein Wasserverlust, sondern eine ständige Verbindung des Tagwassers mit dem Grundwasser für die Zukunft verursacht wird. Weiters hat Herr Hofrat Dr. Koch der Meinung Ausdruck gegeben, daß infolge gänzlicher Absperrung artesischer Brunnen häufig hinterher Verlegungen des Bohrloches oder Nachbrüche der Deckschichten der wasserführenden Horizonte eintreten, welche nur mühsam und mit großen Kosten zu beheben sind. Andererseits wurde, insbesondere von Wasserinteressenten, geltend gemacht, daß ein ständiges Überrinnenlassen einen zwecklosen Verlust eines Teiles des in den erbohrten Schichten angesammelten Grundwasservorrates mit sich bringt, der auch der Gemeinde Wien zum Nachteile gereichen kann. Da diesbezüglich genaue Erfahrungen bei ähnlichen Anlagen nicht bekannt sind und natürlich auch die Verhältnisse nicht bei allen artesischen Brunnen dieselben sind,

so dürfte wenigstens vorläufig der Mittelweg gewählt werden und ein schwaches Überrinnenlassen zugelassen werden.

Die Bohrlöcher außerhalb der Brunnen werden vorläufig offen gehalten und zur Verhinderung des Wasseraustrittes bei Nichtbetrieb der Brunnen durch Aufsetzen von Rohren abgesperrt werden. Bei vollem Betriebe der Brunnen hat sich nämlich gezeigt, daß ein selbsttätiges Ausfließen aus den Bohrlöchern aufhört. Durch stete Beobachtungen der Wasserstände in den Bohrlöchern während des Betriebes der Brunnen werden interessante Anhaltspunkte über den Einfluß des Pumpens auf die Druckverhältnisse des Wassers in der Umgebung artesischer Brunnen gewonnen werden können. Wenn infolge Anstauens des Wassers bei Nichtbetrieb der Brunnen Wasser bei den Bohrlöchern außerhalb der Rohre aufdringt, so wäre dies kein erheblicher Nachteil, weil ohnedies beabsichtigt ist, später die Bohrlöcher nach Herausziehen der Rohre gänzlich zu verstopfen.

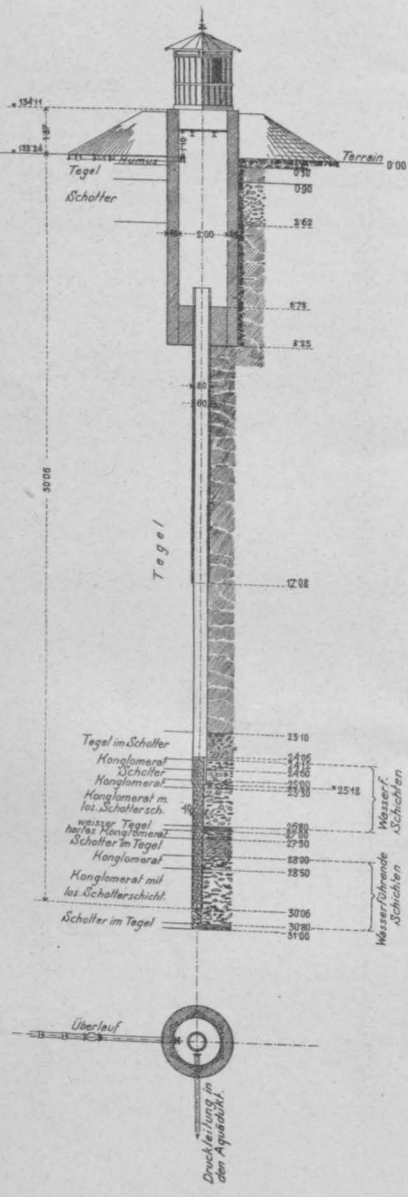
Die Elektromotoren werden von einer Zentralanlage angetrieben. Es ergab sich dies als die einfachste Lösung, da bei jedem einzelnen Brunnen ein Einzelmotor höher in den Anlagekosten gekommen wäre und der Betrieb mehrerer Einzelmotoren schwieriger und teurer gewesen wäre. Zum Antriebe wurden zwei zweizylindrige Dieselmotoren für eine Leistungsfähigkeit von je 70 PS bei 215 Umdrehungen in der Minute aufgestellt. Diese reichen nicht nur vollkommen aus, sondern ergeben eine entsprechende Kraftreserve, da mit einem Motor alle vier Brunnen betrieben werden können. Diese Motoren betreiben zwei Drehstromgeneratoren für 500 V Betriebsspannung. Die Stromzuführung von diesen zu den Brunnen erfolgt mit Freileitungen. Nur die Kreuzung der Bezirksstraße, der Schneebergbahn sowie die Anschlüsse der einzelnen Pumpstationen wurden mit Kabelleitungen ausgeführt.

Das Maschinenhaus (Tafel XI) enthält den Maschinenraum, einen kleinen Werkstättenraum, dann eine Wohnung für einen Maschinisten, bestehend aus Zimmer und Küche und ein Kabinett für einen zweiten Maschinisten, Vorraum und Abort. Die Ausstattung ist eine möglichst einfache. Die Räume werden durch die eigene Anlage elektrisch beleuchtet, wofür am Dachboden ein Akkumulator aufgestellt ist, welcher auch andere Nebenzwecke zu erfüllen hat, wenn die Dieselmotoren nicht im Betriebe stehen. Unter anderem sollen damit die Leitungen bei Nichtbetrieb ständig unter schwächerer Stromspannung gehalten werden, so daß die Entwendung von Kupferdrähten, die dort zu befürchten und während des Baues tatsächlich vorgekommen ist, hintangehalten wird. Neben dem Hause ist ein betoniertes Ölreservoir angeordnet. Die Beheizung des Maschinenraumes erfolgt ebenfalls mit Ölgas nach System Castano, so daß Kohle nur für die Dienstwohnung nötig ist. Der Maschinenraum wird mit einem elektrisch betriebenen Ventilator gelüftet. Bei dem Maschinenhause ist noch ein Schuppen für den zur Zufuhr des Rohöles von der Bahn beschafften Ölwagen und für den Holz- und Kohlenbedarf des Maschinisten aufgestellt. Zur Messung des Wassers sind Woltmannmesser mit Fernregistrierung im Maschinenhause angeordnet. Die Kontrolle dieser Wassermesser soll mittels einer großen Meßkiste an Ort und Stelle vorgenommen werden, da eine Eichung in der staatlichen Prüfungsanstalt wegen des größeren Durchmessers von 130 mm nicht möglich ist. Diese Meßkiste ist in Abb. 4 zu sehen, leider ohne den rechteckigen Überfall, welcher zur Messung dient. Das Maschinenhaus erhielt Staatstelephonanschluß und wird mit den Brunnenhäuschen durch Lokaltelephonleitungen verbunden.

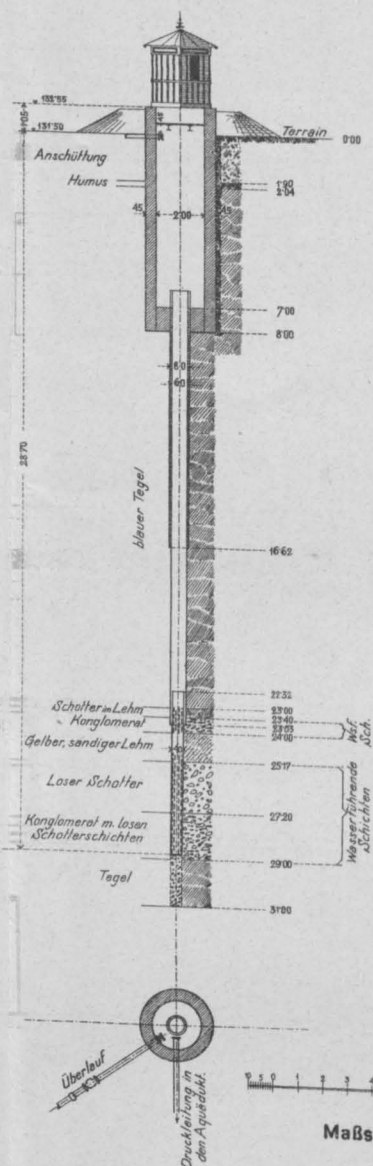
Da die Brunnen nicht immer im Betriebe sind, so mußte für die Versorgung mit Haus- und Trinkwasser sowie für Kühlwasser zur Inbetriebsetzung der Maschinen durch ein Zweigrohr aus der Hochquellenleitung vorgesorgt werden.

Die Leistungsfähigkeit des gegenwärtigen Werkes mit vier Brunnen ist, wie gesagt, 100 l/Sek., also 8600 m³ pro Tag. Die Baukosten betrugen rund K. 300.000.

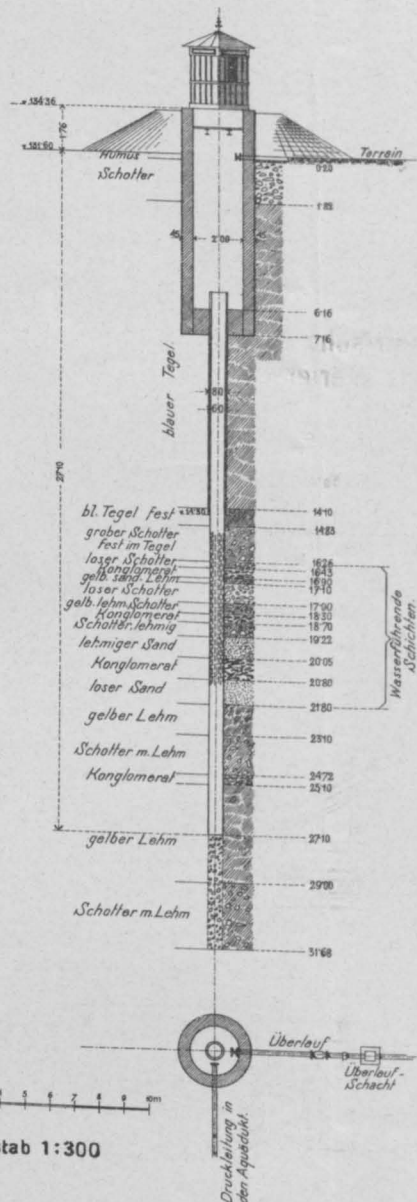
Brunnen A



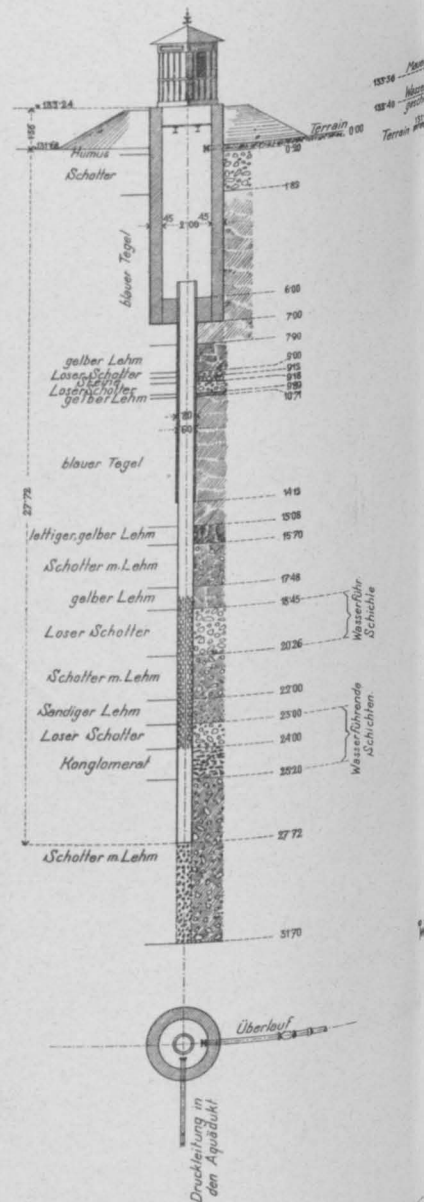
Brunnen B



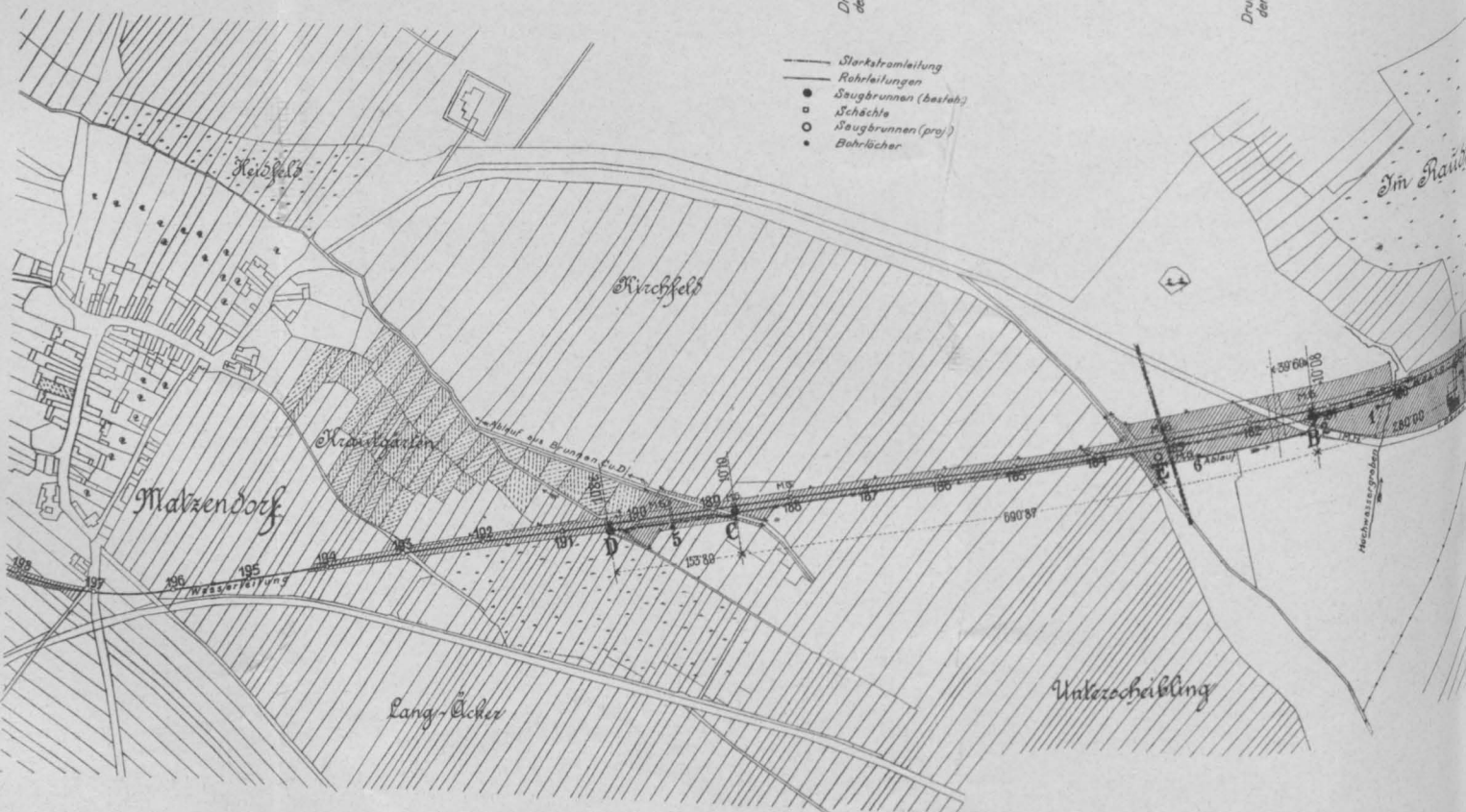
Brunnen C



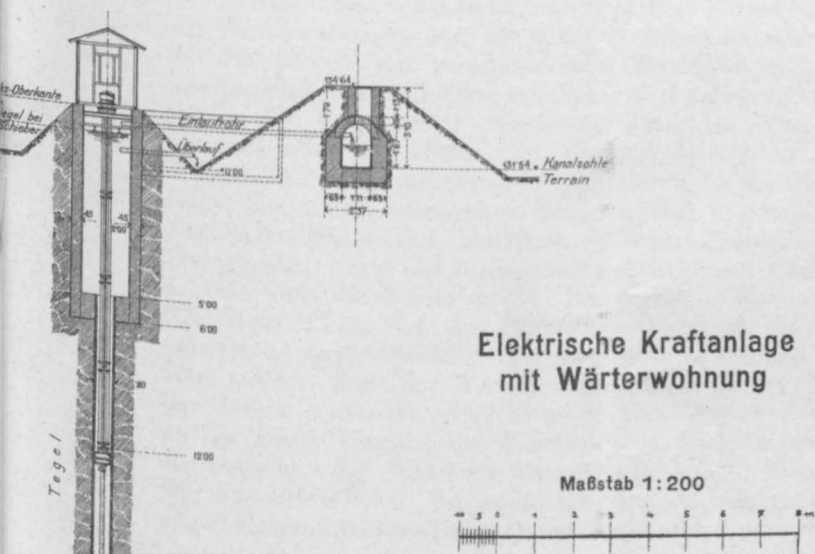
Brunnen D



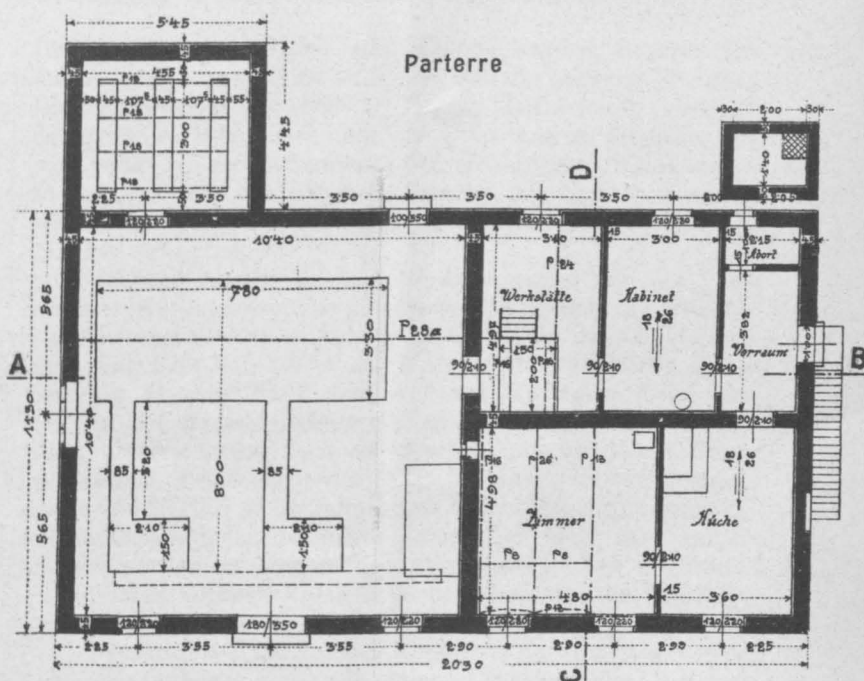
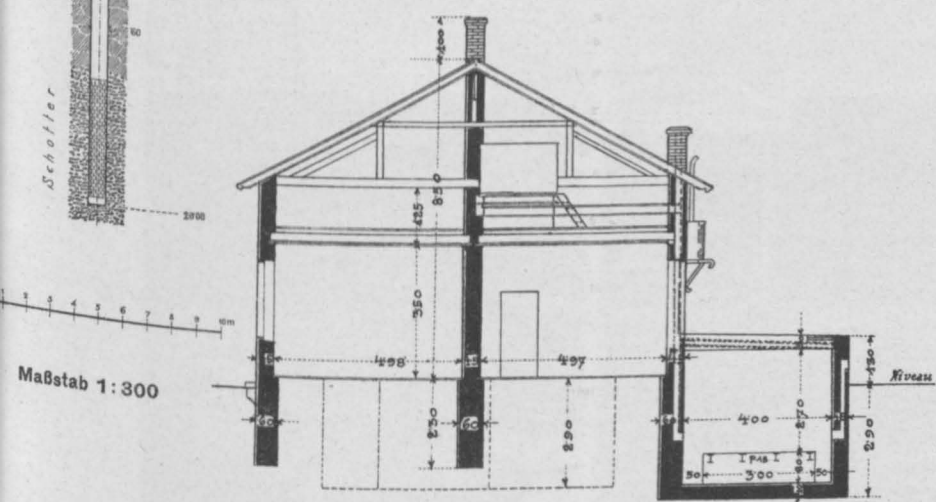
Maßstab 1:300



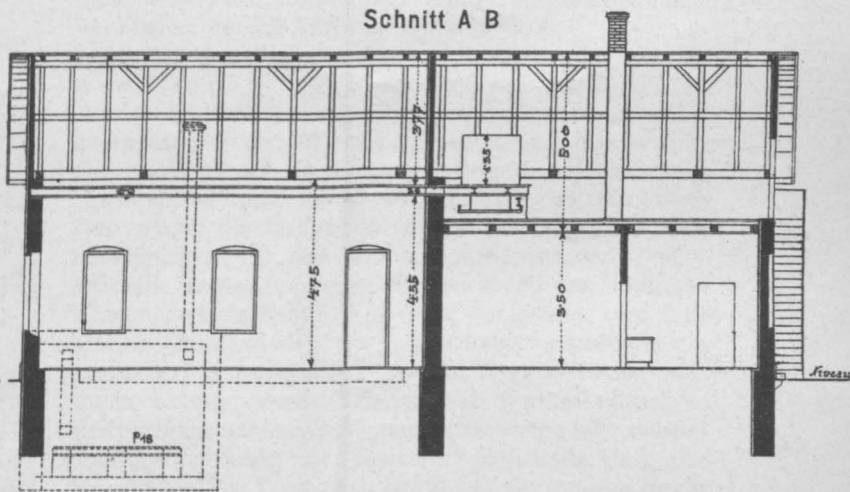
der Stadt Wien in Matzendorf



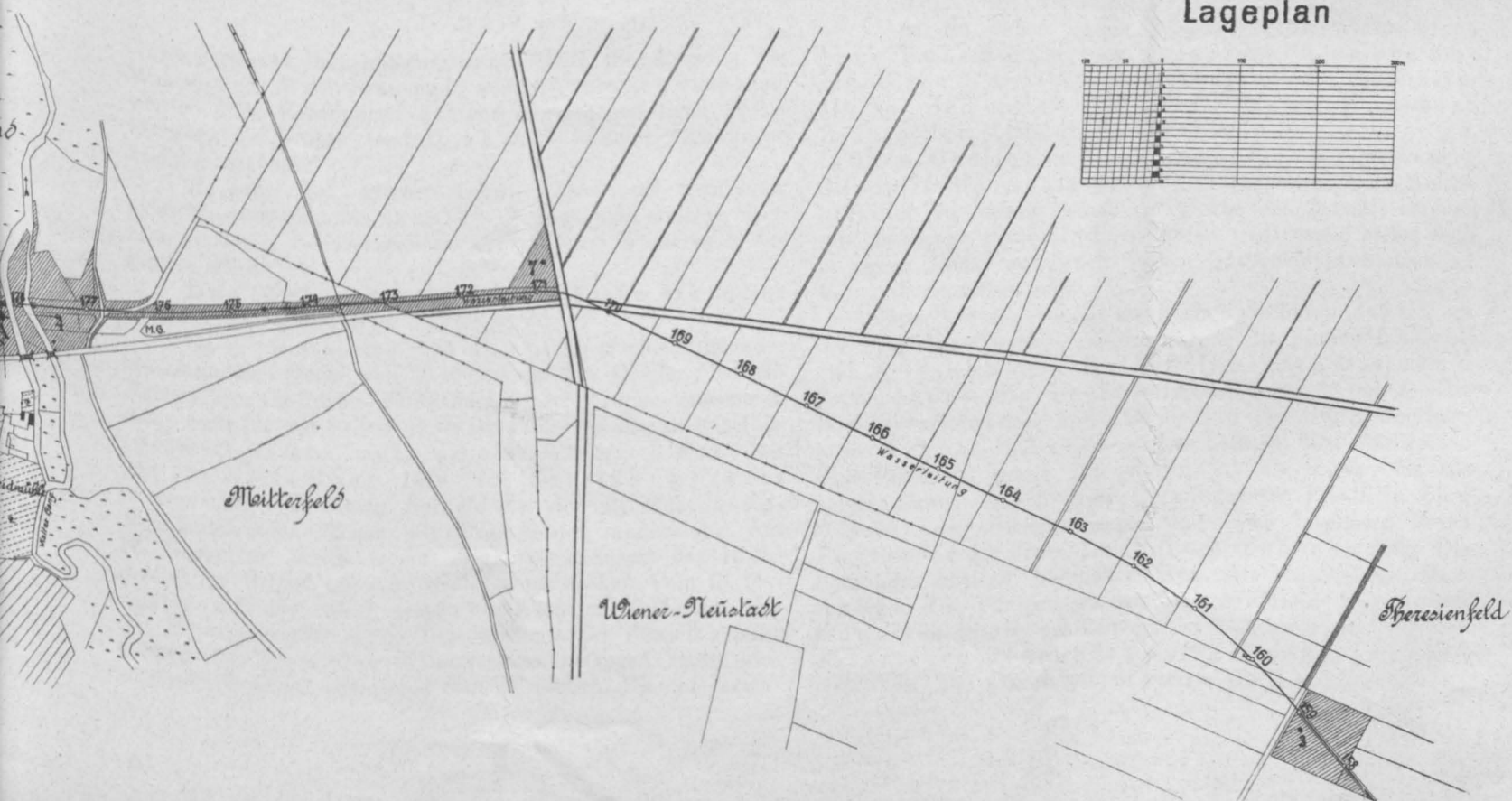
Schnitt C D



Schnitt A B



Lageplan



Gegen die wasserrechtliche Bewilligung des Wasserwerkes wurden, wie es bei ähnlichen Anlagen zumeist der Fall ist, von den verschiedensten Gemeinden und Wasserinteressenten Einwendungen erhoben mit der Begründung, daß infolge der projektierten Wasserentnahme das Wasser ihrer Brunnen oder der öffentlichen Wasserläufe sich vermindern könnte. Zu den Einspruchswerbern zählten nicht nur die Eigentümer der nahen artesischen Brunnen und die umliegenden Gemeinden Matzendorf, Felixdorf, Sollenau, Theresienfeld und Steinabrückl, bezw. die Brunnenbesitzer in diesen Gemeinden, sondern auch die Stadtgemeinde Baden, deren Wasserwerk in Ebenfurth 12 km von den Brunnen entfernt ist, die Heeresverwaltung wegen der k. u. k. Pulverfabrik in Blumau, welche 7 km entfernt liegt, der Wasseraufsichtsverein an der Piesting, der Leitha-Fischa-Wasserwerksverein, der Wasserwerksverein an der Fischa-Dagnitz, der Piesting, dem Jesuiten- und dem Reisenbache, der Wasserwerksverein am Kalten Gang usw. Die wasserrechtlichen Verhandlungen sind deshalb noch nicht abgeschlossen. Während des früher erwähnten Probeschöpfens

fügige Störungen, welche bald behoben wurden, funktionierte das Werk sehr gut. Es ist zu hoffen, daß die bisherige Maximalleistungsfähigkeit von 8600 m^3 längere Zeitperioden, vielleicht das ganze Jahr hindurch ohne jeden Anstand zu erreichen sein wird, und daß möglicherweise noch eine größere Wassermenge zu erhalten sein wird. Insbesondere ist mit Sicherheit zu erwarten, daß obige Wassermenge auch zu Zeiten geringen Quellenzuflusses erhältlich ist.

Obwohl die Ergiebigkeit der Hochquellen und des Pottschacher Werkes heuer eine günstigere ist und auch die Wientalwasserleitung ihre volle Leistungsfähigkeit in diesem Herbst nicht eingebüßt hat, leistet das Wasserwerk gegenwärtig schon wertvolle Dienste. Nach dem eingangs erwähnten Vergleiche mit den Schwarzawasserberechtigten vom Jahre 1907 hat die Gemeinde Wien zwar noch die Berechtigung, aus den Quellen im Naßwald Mehrmengen von 12.000 m^3 täglich bis zur Gesamtmenge von 500.000 m^3 im Jahre gegen Entschädigung zu nehmen, welche Gesamtmenge in diesem Jahre noch nicht ganz aufgebraucht worden ist. Hievon wird wenigstens ein Teil in diesem Jahre voraussichtlich noch benötigt, weil die Ergiebigkeit der Hochquellen und des Pottschacher Wasserwerkes im Winter stetig abnimmt. Es wird dann dieser Wasserbezug eine willkommene Zugabe bilden und auf diese Weise im kommenden Winter ein Wassermangel vermieden werden können.

Mit dem Matzendorfer Wasserwerke ist also ein Auxiliarwerk geschaffen, welches zu Zeiten der Minderergiebigkeit der Quellen zur Ergänzung derselben herangezogen werden kann. Vorerst ist es allerdings nur insoweit unbedingt notwendig, als die zweite Hochquellenleitung nicht betriebsfähig ist. In dieser Zeit werden die Baukosten infolge Ausfalles von Entschädigungen für eine Mehreinleitung aus den Quellen oberhalb Kaiserbrunn oder für den Bezug aus Mödlinger Wasser voraussichtlich ganz oder wenigstens zum Teile hereingebracht werden. Aber selbst wenn die zweite Hochquellenleitung fertig ist, dürfte das Werk zeitweise noch immer benötigt werden. Es ist auch wertvoll, Reserven bei vorübergehenden Absperrungen der ersten oder zweiten Hochquellenleitung zu besitzen. Jedenfalls wird der Wasserbedarf in Wien nach Eröffnung der zweiten Hochquellenleitung steigen, unter anderem auch durch Erweiterung des Abgabegebietes, insbesondere aber durch den regelmäßigen Bevölkerungszuwachs, und es ist daher immer günstig, sich allmählich

jene Bezugquellen zu sichern, welche zur ständigen Aufrechterhaltung des Höchstzuflusses der ersten Hochquellenleitung auch zu Zeiten der Minderergiebigkeit der bisher gefaßten Quellen, also zur vollen Ausnutzung der Leitung nötig ist. Durch die vorliegende Anlage ist hierfür ein Anfang gemacht. Aufgabe der Zukunft wird es sein, in diesem Bestreben fortzufahren, und werden hiebei wohl in erster Reihe womöglich weitere Quelleneinbeziehungen in Betracht zu ziehen sein.

Zum Schlusse erübrigt mir noch, anzuführen, daß sich an der Projektverfassung und Ausführung die Firmen Latzel und Kutscha sowie Österreichische Siemens-Schuckert-Werke hervorragend beteiligt haben. Die Bauüberwachung war unter Oberleitung des Herrn Oberbaurates Sykora und unter meiner Leitung dem städtischen Ober-Ingenieur Franz Rogozinski übertragen. Seitens obiger Firmen waren Herr Ober-Ingenieur Friedrich Josef Diener der Schuckertwerke und Herr Ingenieur Franz Vorreiter der Firma Latzel und Kutscha tätig. Die Baumeisterarbeiten übernahm Herr Stadtbaumeister Max Haupt. Die Pumpen wurden von der Firma Beige und Künzli in Taucha bei Leipzig, die Elektromotoren von den Österreichischen Siemens-Schuckertwerken beigestellt. Die Dieselmotoren lieferte die Leobersdorfer

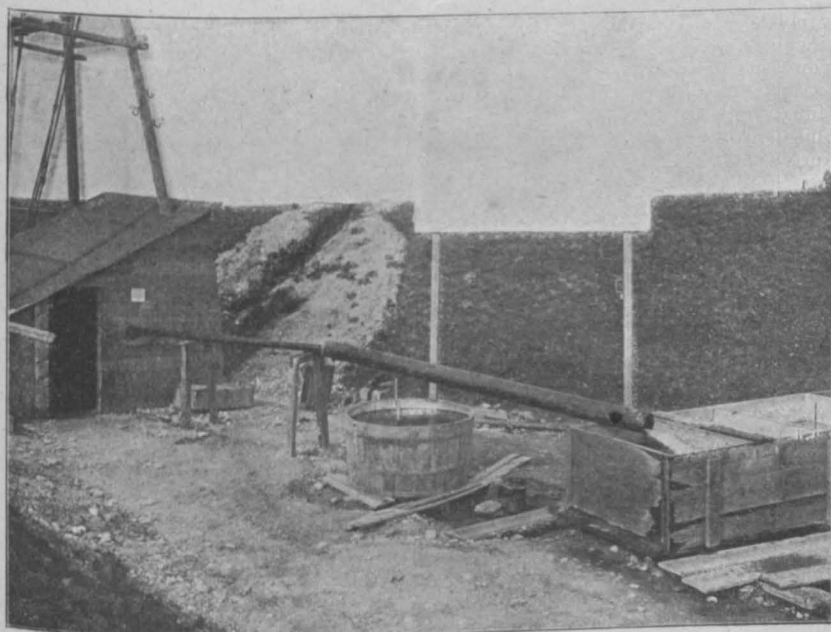


Abb. 4

wurden genaue Erhebungen, insbesondere die Messung der Wasserstände in den Brunnen in weitem Umkreise gemacht und werden diese Erhebungen während des gegenwärtigen Probebetriebes fortgeführt, weshalb ich mich weiterer Äußerungen hierüber enthalte.

Es zeigt dies, welchen Schwierigkeiten die Errichtung jedes Wasserwerkes im Steinfeld unterliegt, und welchen noch bedeutenderen Schwierigkeiten ein größeres Wasserwerk begegnen würde.

Das Wasserwerk wurde Ende Oktober 1909 fertiggestellt.

Da die Kaiserbrunn- und Stixenstein-Quellen, die konzeptionsmäßige Menge von 36.400 m^3 aus den Quellen oberhalb Kaiserbrunn und das Pottschacher Schöpfwerk zusammen nicht mehr für den Bedarf der Stadt Wien von derzeit ungefähr 100.000 m^3 genügen, mußte das neue Wasserwerk bereits am 3. November 1909 in Betrieb gesetzt werden. Es wird dieser Betrieb von der Behörde in entgegenkommender Weise als Probebetrieb angesehen. Am 16. November wurde wegen stärkeren Zuflusses der Hochquellen der Betrieb zeitweise wieder unterbrochen. Vom 18. November ist das Werk wegen reichlicheren Zuflusses aus den Hochquellen für einige Tage wieder außer Betrieb gesetzt worden. Die geschöpften Wassermengen betrugen bisher von 2000 m^3 allmählich ansteigend 8600 m^3 täglich. Bis auf gering-

Maschinen-Fabriks-Aktiengesellschaft, die Akkumulatorenbatterie die Akkumulatoren-Fabriks-Aktiengesellschaft, Generalrepräsentanz Wien.

Indem ich für Ihre Aufmerksamkeit bestens danke, gebe ich der Hoffnung Ausdruck, daß die getroffenen Maßnahmen hinreichen werden, für die Bewohnerschaft Wiens so unangenehme Wasserersparungsmaßregeln bis zur Vollendung der zweiten Kaiser Franz Josef-Hochquellenleitung jedenfalls zu vermeiden.

Das Seine-Hochwasser in Paris vom Jänner 1910.

Über dieses abnormale Hochwasser der Seine, welches nur von dem Hochwasser des Jahres 1658 an Höhe überschritten wurde, veröffentlicht A. Dumas, Ingénieur des Arts et Manufactures, in „Le Génie Civil“ 1910, Nr. 1443, einen ausführlichen Artikel, der uns über diesen Gegenstand in technisch vollkommener Weise aufs beste informiert.

Das Niederschlagsgebiet der Seine, sagt Dumas, weist die Eigentümlichkeit auf, daß es in seiner ganzen Ausdehnung den gleichen atmosphärischen Einflüssen unterworfen ist; entweder herrscht im ganzen Gebiete Trockenheit, oder es regnet von den Monts le Morvan bis zum Meere. Der Abflußkoeffizient im Einzugsgebiete der Seine variiert je nach dem Grade der Durchlässigkeit des Terrains von 0.75 im Granitgebiete le Morvan bis 0.15 im Tale der l'Eure.

Belgrand und Lemoine haben den Abflußkoeffizienten für das Hochwasser vom Jahre 1876 bestimmt. In der Zeit vom 1. Februar bis 10. April 1876 betrug die Niederschlagshöhe im ganzen Gebiete — ermittelt unter Berücksichtigung der Beobachtungen sämtlicher Stationen des Gebietes — 217 mm, welcher die Niederschlagsmenge von 9475 Millionen Kubikmeter entsprechen hat. Da nun die gesamte Abflußmenge der Seine in Paris vom 16. Februar bis 10. April mit 4231 Millionen Kubikmeter ermittelt wurde, ergibt sich der Abflußkoeffizient mit 0.45. Nach Belgrand steht der Jahresniederschlag eines Gebietes in verkehrtem Verhältnis zu der Entfernung desselben vom Meere und in geradem Verhältnis zu seiner absoluten Höhe über dem Meeresspiegel. Dieses Gesetz trifft für das Seinegebiet vollständig zu. So beträgt das Minimum der jährlichen Niederschlagsmenge des Gebietes bei Paris 0.58 m, in le Morvan, das ist an der Wasserscheide 1.78 m; die größten Hochwässer kamen hier bisher fast ausschließlich im Winter, manchmal auch im Frühjahr vor.

Der größte Teil des Seinegebietes weist durchlässigen Boden auf mit ruhigem und langsamem Abfluß der Gewässer. Außer den beiden Zuflüssen der Marne, der Großen und Kleinen Morin, besteht nur die oberste Partie der Yonne, le Morvan, aus undurchlässigen Schichten und gibt Anlaß zur Bildung von Wildbächen. Belgrand beziffert das durchlässige Gebiet der Seine mit 59.210, das undurchlässige mit 19.440 km². Mit Bezug auf den Einfluß, den die einzelnen Zuflüsse auf den Wasserstand der Seine ausüben, hat Belgrand nachstehende Grundsätze aufgestellt: 1. Die raschen Güsse, hauptsächlich der Yonne, gelangen zunächst nach Paris. Die ruhigen Wässer können deren Höhe nur unterstützen und erhalten. 2. Alle Gerinne des Seinegebietes haben gleichzeitig steigenden Wasserstand von fast gleicher Intensität; es genügt daher eine geringe Anzahl wohl gewählter Beobachtungen, um eine ziemlich konstante Relation zwischen den Hochwässern der kleinen, wildbachartigen Zuflüsse und jenem der Seine zu erhalten. Will man ferner das Maximum der Wasserstände vorhersagen, so muß man bloß eine Relation zwischen den Änderungen der Wasserstände des Hauptrezipienten und den hydrologischen Ergebnissen des undurchlässigen Einzugsgebietes der Seine schaffen, da der Einfluß der durchlässigen Gebiete auf diese Relation nur von untergeordnetem Belange ist. Die korrespondierenden höheren Wasserstände der ruhigen Zuflüsse aus den durchlässigen Gebieten gelangen nämlich etwa 4 bis 5 Tage später nach Paris (Abb. 1).

In ähnlicher Weise war der Hergang des heurigen Jänner-Hochwassers. Ausgiebige Regen herrschten im ganzen Einzugsgebiete der Seine und verursachten zunächst ein Hochwasser der Yonne und ihrer Zuflüsse, welches am 20. Jänner in Paris angelangt ist. Dieses Hochwasser begann schon zu fallen, als die Wasser der Marne und der oberen Seine angekommen waren. Unglücklicherweise erfolgte nun ein neuerliches und andauerndes Steigen der Yonne, gesellte sich zu dem Hochwasser der Marne und der oberen Seine und bewirkte den außerordentlichen Wasserstand, dessen Maximum zu Mittag des 28. Jänner die Höhe von 8.42 m am Pegel von Pont de la Tournelle erreicht hat. Während des Hochwassers hat sich abermals der von Belgrand geschaffene und organisierte Hochwasserprognosedienst, welcher bis auf einige Zentimeter genau den in Paris zu erwartenden Wasserstand 2 bis 4 Tage vorher angibt, in der bisherigen Weise vollkommen bewährt.

Diesem hydrometrischen und Prognosedienst fällt die Aufgabe zu, alle zum Studium des Flußregimes notwendigen Beobachtungen zu besorgen und zu sammeln, weiters alles vorzusehen und den Interessenten zu melden, was die Bewegung des Wassers betrifft, sei es

zum Schutze des Bestehenden, der bedrohten Anrainer, der Wege und Kommunikationen, sei es zur Förderung der Schifffahrt und Bergung der verschifften Güter. Die meisten der in Frankreich diesbezüglich gebräuchlichen Methoden beruhen auf der eben von Belgrand gegebenen Idee, die Koten und die Veränderung des Wasserstandes einer Station aus den bekannten Daten einer oder mehrerer stromaufwärts gelegener Stationen abzuleiten oder den Verlauf früherer Wasserstände zu verfolgen und durch den Vergleich aller Nebenumstände und der Eigentümlichkeiten derselben Schlüsse auf die Wasserbewegung nach abwärts zu ziehen. Für das Seinegebiet umfaßt der hydrometrische Zentraldienst elf besondere Ämter, 120 hydrometrische und 423 ombrometrische Stationen verschiedener Art. Die weitere Ausgestaltung des Beobachtungs-, Sammlungs- und Nachrichtendienstes ist ähnlich derjenigen, welche auch bei uns im Gebrauche steht und zur höchsten Vollkommenheit gebracht worden ist.

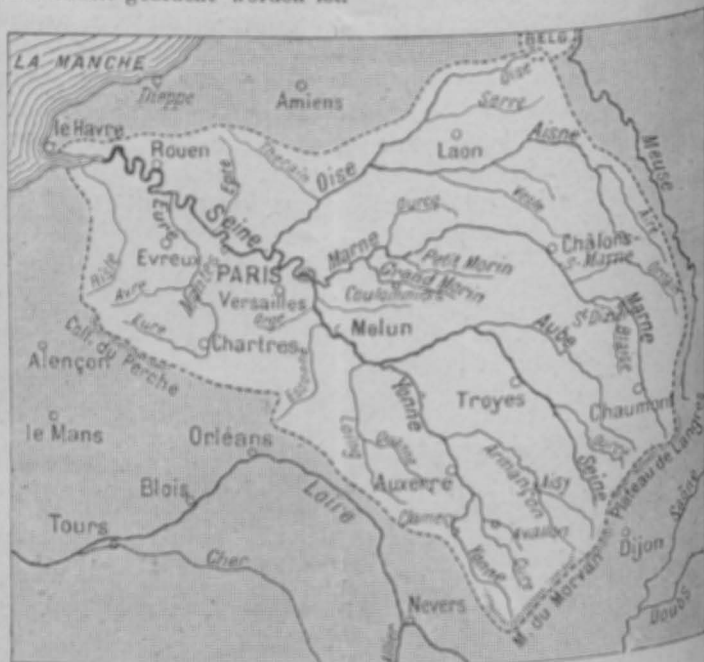
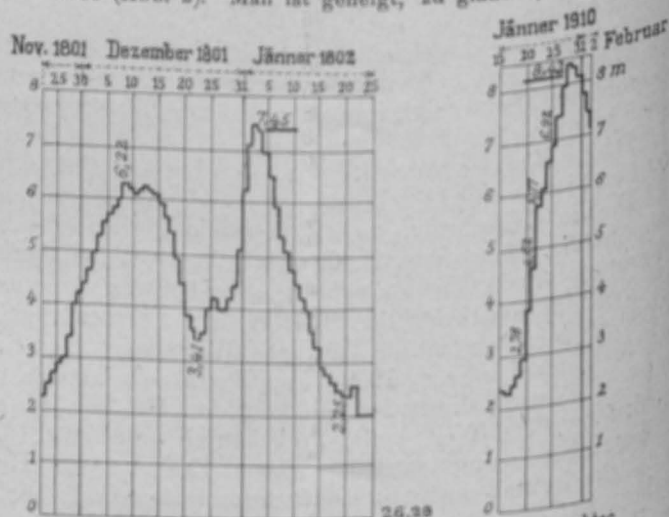


Abb. 1 Einzugsgebiet der Seine

Nach der äußerst einfachen, von Belgrand aufgestellten empirischen Formel erhält man den Wasserstand am Pegel von Pont d'Ansterlitz in Paris, wenn man das Mittel aus den Pegelbeobachtungen der Yonne bei Clamecy, der Cousin bei Avallon, der Armançon bei Aisy, der Marne bei Chaumont, der Marne bei Dizier, der Aire bei Vraincourt und der Großen Morin bei Pommense mit 2 multipliziert. Der Koeffizient 2 reduziert sich auf 1.55, falls der Wasserstand, dessen Maximum man vorher bestimmen will, durch einen neuen Guß bedingt wird, der sich zu dem eben andauernden hinzugesellt.

Wie schon erwähnt, hat das Maximum des Wasserstandes am Pegel der Tournellebrücke die Höhe +8.42 m erreicht, bezw. die absolute Höhe von 34.71 m über Meeresspiegel. Die untenstehenden Diagramme zeigen den Verlauf der Hochwässer vom Jahre 1802 und 1910 (Abb. 2). Man ist geneigt, zu glauben, daß man ein



Absolute Höhe über Meeresspiegel des Pegel-Messpunktes am Pont de la Tournelle 26.29 m.

Abb. 2 Diagramm der Hochwässer von 1802 und 1910

Hochwasser von derlei Intensität und Höhe nicht erwartet hat, da viele der in jüngster Zeit ausgeführten Bauten, so zum Beispiel die Nivellette der Verlängerung der Orléans-Eisenbahn zwischen der Austerlitzbrücke und dem Quai d'Orsay auf die Kote 32.0 m über Meeresspiegel gelegt worden sind. Dies war fast ein sträflicher Optimismus; denn, wie die folgende Tabelle I (Höchstwasserstände der Seine seit 1658) zeigt, haben in den letzten 2 1/2 Jahrhunderten mehrere Hochwässer die letztere Kote weit überschritten. Speziell der Verlauf des Hochwassers vom Jahre 1802 ist sehr interessant, da er zeigt, daß dasselbe unmittelbar einem Hochwasser von fast derselben Intensität gefolgt ist. Diese Konstatierung hat auch nicht verfehlt, in dem Momente eine große Beunruhigung hervorzurufen, als der Wasserstand im Jänner 1910 langsam im Fallen war, während eine barometrische Depression neuerliche Regen und ein abermaliges Anwachsen des Wasserstandes befürchten ließ.

Tabelle I. Höchstwasserstände der Seine seit 1658.

Datum	Höchstwasserstände über Pegel Null	Absolute Höhe über Meeresspiegel
	Pont de la Tournelle	
	m	m
1. März 1658	8.80	35.09
26. Dezember 1740	7.91	34.20
3. Jänner 1802	7.43	33.72
3. März 1807	6.70	32.99
8. Februar 1850	6.05	32.34
28. September 1866	5.20	31.49
17. Dezember 1872	5.85	32.14
17. März 1876	6.50	32.79
8. Dezember 1882	5.84	32.13
7. Jänner 1883	6.02	32.31
28. Jänner 1910	8.42	34.71

Was die Abflusssmengen der Seine anbelangt, so betrug das Minimum im Jahre 1865 an 36.38 m³/Sek. und das Maximum im Jahre 1876 an 1652 m³/Sek.

Die Tabelle II gibt die Abflusssmengen bei verschiedenen Wasserständen der Seine, die teils mit der Darcy'schen Röhre, teils mit Schwimmern von verschiedenen Beobachtern erhoben wurden. Für das Hochwasser vom Jänner 1910 fehlt bisher die Angabe der maximalen Abflußmenge; doch kann man die Größe derselben beiläufig nach den Mengen beurteilen, welche der Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Poirée, für einzelne Wasserstände der Seine bei der Tournellebrücke errechnet hat.

Diese sind:

Koten 5.52 6.02 6.82 7.36 und 7.91 m,
Wassermengen pro Sekunde . . 1350 1510 1780 1970 „ 2160 m³.

Tabelle II. Abflusssmengen der Seine bei verschiedenen Wasserständen.

Datum	Wasserstand am Pegel		Abfluß- menge	Anmerkung
	Pont Royal	Pont de la Tournelle		
	m	m	m ³	
12. August 1858	0.00	—	48.08	Messung am Pont Royal. Im Jahre 1865 fiel der Abfluß auf 36.38 m ³ .
17. März 1876	6.72	6.46	1652.00	Messung zwischen Pont des Invalides und Pont d'Alma
20. März 1876	6.18	5.77	1400.00	
27. März 1876	3.61	3.03	830.00	
8. Jänner 1879	6.26	5.15	1254.00	
23. Jänner 1879	3.82	2.88	716.00	
10. Dezember 1882	6.35	5.53	1262.00	
5. Jänner 1883	6.98	6.00	1504.00	

Hinzugefügt mag hier werden, daß die Durchflußprofile für die Pariser Seinebrücken bei einem Wasserstande von + 7.0 m am Pegel der Tournellebrücke von Belgrand mit 824 m³ bei Pont Royal, 895 m³ bei Pont de la Concorde, 927 m³ bei Pont d'Alma bestimmt wurden und bis auf 1213 m³ bei Pont de la Tournelle (Tournelle zusammen mit Pont Marie) anwachsen. Man erkennt daraus, daß die älteren Brücken Royal, Concorde und Alma durch ihre geringen Durchflußprofile dem Hochwasserabflusse sehr hinderlich sind. Leider vermissen wir jedwede Angabe über das Durchflußprofil der Seine in der kurrenten Strecke innerhalb Paris sowie über die Kanalisierung der Seine und deren Einfluß auf den Hochwasserabfluß.

Will man nun auch der notwendigen Maßnahmen gegen die Hochwässer Erwähnung tun, so muß man wiederum auf Belgrand zurückgreifen. Belgrand war der Ansicht, daß sich die meteorologischen Bedingungen im Seinegebiete in unserer Zeitperiode nicht geändert haben, und daß daher das Hochwasser vom Jahre 1658 sich auch immer wieder wiederholen könne. Er bestimmte die in den

Jahren 1658, 1740 und 1802 in Paris vom Hochwasser inundierte Flächen mit 1166, 720, bzw. 455 ha. Um sich eine Vorstellung von der Größe dieser unheilbringenden Ereignisse zu machen, muß man sich nach Belgrand die rechtsufrigen Stadtteile von Bercy bis zur Straße Faubourg Saint-Antoine und bis zum Kanal Saint-Martin einerseits und vom Platz de la Concorde bis zu den Befestigungswerken andererseits 2 bis 3 m hoch mit Wasser in den Straßen von Auteuil und Bercy bedeckt denken. Dieser See würde sich quer durch Saint-Honoré und Madeleine bis zum Boulevard Sébastopol und ebenso am linken Ufer bis ins Tal der Bièvre, Gros-Cailou und Grenelle ausdehnen und die zwei Stock hohen Keller der Boulevards Sébastopol sowie die der Straße Rivoli bis zum Straßenniveau füllen. Die Ereignisse des 20. Jänner haben Belgrand vollauf recht gegeben.

Zur Abwehr der Hochwässer, erwähnt Belgrand, wurde schon im XVII. Jahrhunderte nördlich von Paris ein Entlastungskanal vorgeschlagen, beiläufig in der Trasse der bestehenden Schifffahrtskanäle Saint-Martin und Saint-Denis. Über Auftrag von Baron Haussmann hat weiters der Ingénieur en chef Vaudrey den Voranschlag für einen ähnlichen Kanal aufgestellt, dessen Höhe 50 Millionen Francs betrug. Auch von dem Inspecteur général Mary stammt eine Studie für einen Umgehungskanal, der von der Marne bei Neuilly abzweigt und bei Saint-Denis wieder in die Seine einmündet. Seine Kosten wurden auf 60 Millionen geschätzt. Gegenwärtig würden sich die Kosten dieser Kanäle weit höher stellen, und es wäre leicht, zu zeigen, daß ihre Wirksamkeit nicht sehr nennenswert wäre. Es ist sicherlich nichts so schwer als die Lösung eines Problems zu finden, welches sich derart beängstigend immer wieder von neuem aufdrängt: das ist die Senkung der Hochwässer im Bereiche von Paris.

Lange Zeit hindurch wurde auch die Ausführung des Projektes „Paris als Seehafen“ propagiert. Dieses Projekt, im alleinigen Interesse der Schifffahrt verfaßt, sah die Begradigung mehrerer Serpentinien der Seine vor, wodurch bei Aufrechterhaltung des bestehenden Totalgefälles der Flußlauf verkürzt, die Geschwindigkeit des Wassers erhöht und die Senkung der Hochwässer erzielt werden sollte. Die Idee ist sehr verführerisch, doch ist es leider bekannt, daß durch die Kürzungen der Flußläufe — statt einen Erfolg aufzuweisen — in vielen Fällen das Übel nur von einem Ort auf einen anderen, abwärts gelegenen getragen wird. Als Schulbeispiel dieser Art muß auch die analog durchgeführte Regulierung der Theiß und die darauffolgende Zerstörung Szegedins vom Jahre 1879 hingewiesen werden. Alle derartigen Behelfe, die auf die Regulierung des Flußlaufes allein hinauslaufen, vermochten oft lokal zu helfen, jedoch nur auf Kosten der stromabliegenden Gebiete, erschwerten aber andererseits vielfach das Sammeln des Wassers in Reservoirien behufs Verminderung des Abflusses selbst.

Ebenso unpraktisch wäre im vorliegenden Falle die Erhöhung aller der Inundation ausgesetzten Straßen von Paris, die außerdem ungeheure Ausgaben erfordern würde. Ein geeigneteres und weniger beschwerliches Mittel zur Verhinderung der Inundation würde darin bestehen, die Kais bis über das Hochwasser zu führen, und zwar nach Belgrand zumindestens auf die Kote 35.06 m oberhalb und 33.58 m über Meeresspiegel unterhalb Paris. Um diese Eindeichung vollständig wirksam zu machen, müßte endlich auch ein vollkommenes und tadelloses Funktionieren der Égouts gefordert werden, was bisher noch einiges zu wünschen übrig läßt.

In der Reihe der Abwehrmittel gegen die Hochwässer kommt Dumas zum Schlusse auch auf die Abholzung in den oberen Gebieten der Flüsse zu sprechen. Er meint, daß der Einfluß der Abholzung auf die Hochwässer in undurchlässigen Gebieten im allgemeinen wohl ein großer sein mag, jedoch bei der Seine nicht so sehr zur Geltung kommt. Hier treten die Hochwässer meist im Winter auf, also zu einer Zeit, da die Bäume ohnehin entlaubt sind und daher wenig zur Verzögerung des Regenabflusses beitragen können. Übrigens können durch Aufräumung der genannten Gebiete dieselben Resultate erzielt werden wie durch die Bewaldung. Belgrand, der hier immer wieder zitiert werden muß, schreibt der Abholzung im Seinegebiete auch wenig Einfluß auf die Hochwässer zu. Nach den Beobachtungen, die er durch lange Jahre hindurch — wenn auch in gegenteiliger Absicht — diesfalls anstellen ließ, kam er zu dem Ergebnisse, daß die Hochfluten der Morvan, insoweit diese Region noch mit ausgedehnten Waldungen bedeckt war, nicht weniger rasch und heftig waren als diejenigen, welche aus den entwaldeten Gebieten von l'Auxois angekommen sind. Belgrand hat aber trotzdem seine Ansicht nicht geändert, daß die besten Mittel zur Verhinderung der Sturzbäche im stark geneigten Terrain doch nur die Wiesen, Wälder und Weingärten bilden können.

Die Fragen, welche Maßnahmen zu treffen sind, um die Uferbewohner vor derlei unheilvollen Überschwemmungen zu schützen, sind hier wie überall äußerst aktuell. Das Gouvernement Paris hat auch bereits eine große Kommission zusammengesetzt, deren Aufgabe es sein wird, die Gründe der Überschwemmungen und ihre Abwehr zu studieren. Hoffen wir, daß diese Kommission die richtige Lösung der aufgeworfenen Fragen findet, und daß auch die Allgemeinheit hieraus Nutzen ziehen kann. Uns ist der Artikel von Dumas, hauptsächlich wegen der Anschauungen dieses Autors über die bisher üblichen Flußregulierungen, da wir dieselben Ansichten auch jederzeit vertreten haben, sehr sympathisch.

Ign. Pollak

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Hochbau.

Beamtenwohnhäuser im Direktionsbezirk Kassel der kgl. preuß. Staatsbahnen. Die kgl. preuß. Staatsbahnen haben durch den Erlaß vom 31. August 1906 eine groß angelegte Aktion zur Schaffung sowohl von Einzelwohnungen als auch von Mehrfamilienhäusern für Beamte sowie für Unterbeamte, Diener und Arbeiter eingeleitet. Die leitenden Grundsätze seien hier nach dem „Zentralblatt für Bauverwaltung“ Nr. 91 und 93 v. 1909 wörtlich mitgeteilt, denn sie sagen das Wesentliche klar und kurz:

„Die Wohnhäuser sollen einen bescheidenen, aber freundlichen und gefälligen Eindruck machen. Dieser Zweck läßt sich ohne Mehrkosten und ohne besondere architektonische Zutaten durch Ausnutzung der gegebenen Hilfsmittel, wie geschickte Verwendung der örtlichen Baumaterialien, weiße Fugung der Ziegelflächen, Wechsel von Putz, Ziegel oder Bruchsteinmauerwerk, ansprechende Farbgebung beim Anstrich u. dergl., besonders aber durch sorgfältige und saubere Ausführung erreichen. Wird eine größere Zahl von Wohnhäusern nebeneinander errichtet, so ist dem Bedürfnis nach Abwechslung etwa durch Wahl verschiedener Grundrisse, wechselnde Gruppierung der Fenster, Anordnung der Treppenhäuser bald an der Straße, bald am Hofe, ferner durch Belebung der Dachflächen mit Giebeln und ähnliche Mittel zu entsprechen.“

Kurz gesagt: „Fort mit den Normalien.“

In Nummer 8 v. 1909 dieser Zeitschrift wurde schon gelegentlich einer Besprechung von Aufnahmegebäuden im Direktionsbezirk Kassel darauf hingewiesen, daß man es wohl verstanden hat, die alt hergebrachte heimische Baukunst mit modernen Anforderungen und modernem Geschmack zu vereinen. Es wurden sowohl Ein- als auch Zweifamilienhäuser sowie auch Miethäuser für acht und mehr Parteien gebaut. Hierbei kam das Mansardendach, als insbesondere in Hessen üblich, mit eingebauten Wohnräumen im Dachgeschoss sehr häufig zur Anwendung. Abgesehen von seiner Billigkeit wirkt es außerordentlich in der Architektur, und sei insbesondere durch untenstehende Abbildung erwiesen, daß es auch niedriger ist als das übliche Satteldach (Abb. 1). Die Giebel sowohl der Mansarde- als auch der Sattel-

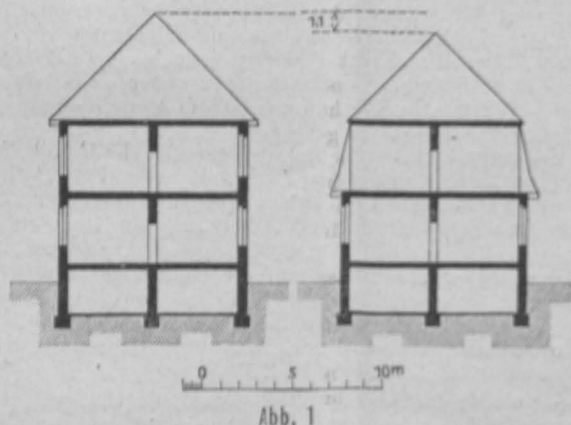


Abb. 1

dächer wurden einerseits durch Putz, andererseits durch den in Westfalen üblichen Fachwerkbau und auch durch Holzschalung verziert. Um in Kürze den Effekt der Aktion vorzuführen, bringen wir die Bilder eines Wächterhauses (Abb. 2) und eines Wohnhauses für sechs mittlere Beamte (Abb. 3).



a Speisekammer.

Abb. 2



Abb. 3

Die Anlehnung an die einfache und ehrliche Volksbauweise hatte nicht nur den Erfolg, daß die Verwaltung durch Vermeidung der wenig dauerhaften Verzierungen aus Blech, Stuck, Fortlassung der Zinnen, Archivolten usw. jährlich große Summen an Erhaltung erspart, sondern es wird auch den durch die Prunk- und Scheinarchitektur verwirrten Handwerksmeistern am Lande der rechte Weg gewiesen.

Ing. Ludwig Fischer

Brückenbau.

Zwei interessante Brücken der Indisch-Chinesischen Eisenbahn. Die Franzosen haben in ihrer Kolonie Tonkin eine Eisenbahn vom Hafen von Haiphong bis zur chinesischen Grenze nach Laokai, 183 Meilen lang, gebaut, welche im Jahre 1910 bis zur chinesischen Stadt Yunnan verlängert werden wird. Die Bahn besitzt viele interessante Objekte, insbesondere große Brücken.

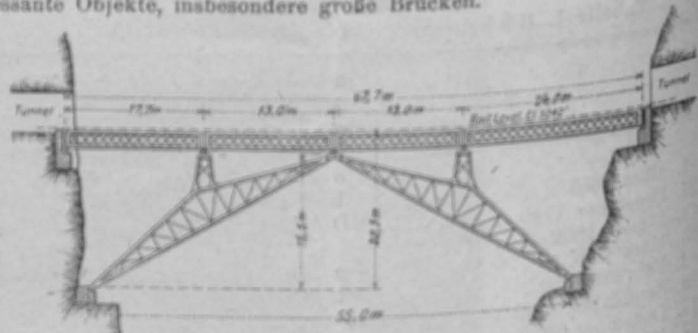


Abb. 1

In Abb. 1 wird die Brücke gezeigt, welche in 102 m Höhe die Nantischlucht 10 Meilen nördlich von Laokai durchquert und zwischen zwei Tunneln liegt. Die Hauptträger der Brücke sind Dreiecksbogen-Fachwerkträger, die aus zwei Dreieckscheiben zusammengesetzt sind, die in der Mitte durch ein Gußstück mit Gelenk verbunden werden. Der Bogen hat eine Spannweite von 55 m, eine Pfeilhöhe von 15,5 m. Auf den Bogen stützen sich vier Gitterträger, deren Stützen je in den Mitten der Dreieckscheiben des Bogens und im Scheitel desselben (auf dem Gußstück) angeordnet sind*). Die Brücke ist im Zuge der Linie gelegen, welche das Plateau von Yunnan übersteigt, das eine Fortsetzung der Bergkette von Tibet ist. Die Bergkette wird möglicherweise von einer Erweiterung der Burma-Eisenbahnen und China erreicht werden, wodurch eine Verbindung zwischen Indien und Laokai-Linie führt eine Bahn 203 Meilen südlich nach Vinh. Diese kreuzt den Song-Ma-Fluß durch eine Dreiecksbogenbrücke mit aufgehängter Fahrbahn (Abb. 2). Diese hat eine Spannweite von 162,15 m und eine

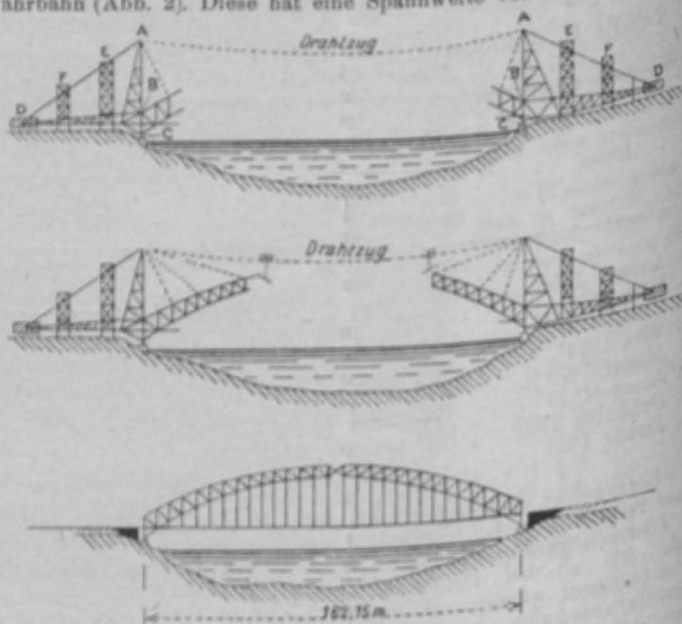


Abb. 2

Pfeilhöhe (von der Schienenoberkante bis zum Gelenk) von 25 m. Von großem Interesse war die Art der Montage bei dieser Brücke. Zuerst wurden die Brückenportale (B bis C) auf die Stützen gesetzt; mit diesen wurde eine L-förmige Konstruktion in Verbindung gebracht, deren aufrechter Teil turmartig ausgebildet war; der wagrechte Arm bildete einen Wagebalken, der am Ende ein Gegengewicht hatte; diese Konstruktionen waren aus Holz und Eisen. Die

*) Vor Kurzem ist in der Zeitschrift „Le Génie Civil“ eine genaue Beschreibung dieser interessanten Brücke erschienen. (1910, Februarheft S. 277 u. f.)

Enden (A) (D) wurden durch Eisenkabel, die durch die Holztürme E und F gestützt waren, verbunden. Die Haupttürme wurden durch einen Drahtzug, an dem zwei Laufrollen liefen, verbunden. Die bereits montierten Teile des Bogens wurden durch Eisenkabel festgehalten, die an der Turmspitze befestigt waren. Die Schlußbewegungen der beiden Bogenhälften konnten mittels der Wagebalken leicht bewirkt werden. (Aus „Eng. News 1909“. Bd. 62. Nr. 15). (Genauerer hierüber in „Revue Générale des Chemins de Fer“ von R. Godfrenaux).

Ing. Otto Skall, Prag

Fachgruppenberichte.

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

Bericht über die Versammlung vom 18. November 1909.

Der Vorsitzende Ober-Berg- und Hütten-Ingenieur Sauer eröffnet die Sitzung und läßt die Wahl von Mitgliedern, bezw. die Aufstellung von Wahlvorschlägen für den Wettbewerbsschuß, Bibliotheksschuß, Preisbewerbungsausschuß und Zeitungsausschuß vornehmen. Hierauf referiert beh. aut. Bergbau-Ingenieur Iwan über die neuen Honorarvorschriften der Berg- und Hütteningenieure namens des zur Beratung dieses Tarifes eingesetzten Komitees. Es wird beschlossen, die Diskussion über das vorliegende Elaborat auf die Tagesordnung der Fachgruppenversammlung vom 2. Dezember l. J. zu setzen. Der Vorsitzende teilt nun mit, daß die diesjährige Barabarafeier am 4. Dezember stattfinden wird und erteilt dem Schriftführer das Wort zum Berichte über das Vortragprogramm der laufenden Tagung.

Die nun folgende Diskussion über die Reform des montanistischen Hochschulunterrichtes wird dadurch eingeleitet, daß der Schriftführer den in Nr. 25 v. 1909 der „Österr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen“ erschienenen Aufsatz von Obergeringenieur A. Sailer „Über die Ausgestaltung des montanistischen Hochschulunterrichtes“ zur Verlesung bringt, der den folgenden Inhalt hat.

Es ist schon wiederholt die Frage aufgeworfen worden, ob unter den gegenwärtigen Verhältnissen eine räumliche Erweiterung und innere Ausgestaltung der Montanistischen Hochschulen in Leoben und Příbram zweckmäßig sei, oder ob es nicht zeitgemäßer wäre, die beiden Hochschulen aufzulassen und an ihrer Stelle montanistische Fachkurse an Technischen Hochschulen zu errichten. Die Mehrzahl der Interessenten sprach sich jedoch gegen die letztere Art der Lösung der montanistischen Hochschulfrage aus. So wurde denn der Bau eines neuen Gebäudes für die Montanistische Hochschule in Leoben, die Vergrößerung der Sammlungen und Laboratorien, Vermehrung der Vortragenden usw. bewilligt und alsbald an die Ausführung geschritten. Der Bau in Leoben, welcher jetzt nahe der Vollendung ist, soll aber derzeit nicht mehr den schon fühlbar gewordenen Bedürfnissen entsprechen.

Als seinerzeit von der Steirischen Landschaft in Vordernberg die Schule für Berg- und Hüttenleute ins Leben gerufen wurde, war die Verbindung von Berg- und Hüttenwesen durch den natürlichen Zusammenhang von Bergbau — in Steiermark vornehmlich Eisenerzbau — und Schmelzofen, in welchem Roheisen erzeugt wurde, gegeben; der Kohlenbergbau spielte bei dieser Verbindung von Bergbau und Hütte damals keine Rolle; dagegen war mit beiden eng verbunden das Forstwesen, insbesondere die Köhlerei. In Schemnitz befanden sich Berg- und Forstakademie an einem Orte. In der Praxis war der Besitzer von Bergbauen auch der Besitzer der nahegelegenen Forste, und der oberste Leiter des Bergbaues war oft auch der oberste Leiter der Forste und der Hochöfen, Frischfeuer und Hämmer. In den Alpenländern war die Hütte lange Zeit ein Nebenbetrieb des Bergbaues, mit diesem örtlich, technisch und kaufmännisch verbunden.

So enge aber vor 50 Jahren das Bergwesen mit dem Hüttenwesen in volkswirtschaftlicher und technischer Beziehung zusammenhing, so wenig belangreich ist die Verbindung der beiden montanistischen Fachgruppen heute. Der sachliche Zusammenhang zwischen Hüttenwesen, Chemie, Maschinenbau, Elektrizität und Eisenbahn ist gegenwärtig ein viel größerer, ausgedehnter und innigerer, als zwischen Hütte und Bergbau. Diese Tatsache erleichtert aber ungemein eine alle Teile befriedigende Lösung.

Diese besteht mit wenig Worten ausgedrückt in der selbständigen Organisation der Hochschule für Bergwesen, Belassung und vollkommene Ausgestaltung derselben in Leoben; Angliederung oder Einfügung der hüttenmännischen Hochschulkurse in eine oder mehrere der bestehenden Technischen Hochschulen; Auflassung der Montanistischen Hochschule in Příbram.

Für Österreich (die im Reichsrat vertretenen Königreiche und Länder) genügt eine Hochschule für Bergwesen; diese soll aber mit Lehrkräften und Lehrmitteln auf das vollkommenste ausgestattet werden, damit sie in der Gegenwart und für lange Zukunft in der ersten Reihe aller Montanistischen Hochschulen bleiben und den Anforderungen der Wissenschaft und Praxis mit dem höchsten Nutzeffekt entsprechen kann. Die Geologie, als eine der wichtigsten Grundlagen des Bergwesens, dürfte im erweiterten Programme be-

sondere Berücksichtigung verdienen. Ein anderer bisher wenig gepflegter Zweig des Bergwesens, welcher erst in neuerer Zeit große Wichtigkeit und Ausbildung erlangt hat, ist das Tiefbohrwesen.

Hierauf ergreift Obergeringenieur Sailer das Wort und führt zunächst einige statistische Belege zur Unterstützung seiner Anträge an. Seit dem Jahre 1900 haben an der Leobener Hochschule 275 Bergleute und 113 Hüttenleute, in Příbram 154 Bergleute und 48 Hüttenleute das Studium als ordentliche Hörer absolviert. Zusammen 429 Berg- und 161 Hüttenleute in acht Jahren, also za. 54 Berg- und 20 Hüttenleute im Jahresdurchschnitt. Die geringe Anzahl von Absolventen der hüttenmännischen Fachschule findet ihre Erklärung nicht allein in der geringeren Nachfrage nach Hütteningenieuren, sondern zum großen Teile auch in dem Umstande, daß in Hüttenwerken fast ebensoviel Absolventen von Technischen Hochschulen Anstellung finden als Absolventen von Montanistischen Hochschulen. Wenn man berücksichtigt, daß im Jahresdurchschnitt nur 20 Hörer der hüttenmännischen Fachschulen die beiden Montanistischen Hochschulen in Österreich absolvieren, so erscheint es begreiflich, wenn der Staat für diese geringe Anzahl Studierender nicht alle jene kostspieligen Hilfsmittel und Lehrkräfte beistellen kann, welche heutzutage jede auf der Höhe stehende Technische Hochschule besitzen muß.

Hofrat Poech, der nun das Wort ergreift, hält die Idee seines Vorredners für eine glückliche, bezweifelt aber, daß die Angliederung des Hüttenwesens an jede Technische Hochschule möglich sei. Es wäre mit sehr bedeutenden Kosten verbunden; die Mittel hiezu würden kaum bewilligt werden, und er glaubt auch, daß es über das Bedürfnis hinausgeht. Die Konzentration des Hüttenwesens zunächst in Wien in Form eines metallurgischen Institutes wie in Aachen erscheint ihm das Richtige.

Senatspräsident Dr. Haberer ist ebenso wie Obergeringenieur Sailer der Anschauung, daß die Verbindung von Berg- und Hüttenwesen nur mehr eine Gefühlsache ist. Wenn man aber drei Jahre Vorbereitungsstudien an der Technik gemacht hat, entschließt man sich nur mehr schwer, an eine Montanistische Hochschule zu gehen. Falls ferner das Hüttenwesen fürderhin an den Technischen Hochschulen gelehrt werden soll, dann bestehe die Gefahr, daß sich wenige Hörer für das Hüttenwesen qualifizieren werden. Wenn einmal einer an der Technik die Vorstudien absolviert hat, dann geht er den Weg, der ihm augenblicklich als der lukrative erscheint. Anders ist es bei Spezialanstalten, wo derjenige, der sich einer Sache gewidmet hat, wohl auch bei der Sache bleibt. Der Redner besorgt also, daß etwa ein Mangel an hüttenmännischen Beamten eintreten könnte.

Obergeringenieur Sailer meint, daß der Vorkurs für die Bergleute ja belassen wird, für den hüttenmännischen Unterricht an der Technik muß der Vorkurs eigens gemacht werden. Die wechselnde Konjunktur könne ja kein Hindernis sein bei der beantragten Trennung. Wesentlich sei, daß die Einrichtungen für den hüttenmännischen Unterricht immer teurer werden und daß man weniger Hörer wegen nicht so bedeutende Ausgaben für den hüttenmännischen Unterricht machen kann.

In das Komitee zur Beratung der Angelegenheit wurden berufen Hofrat Poech, Obergeringenieur Sailer und Hütteninspektor Oelwein. Das Komitee wird mit dem Rechte der Kooptierung ausgestattet.

Der Vorsitzende drückt nun Herrn Obergeringenieur Sailer für seine ausgezeichneten Ausführungen den wärmsten Dank aus und schließt die Sitzung.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 2. Dezember 1909.

Der Vorsitzende Ober-Berg- und Hütten-Ingenieur Iwan eröffnet die Sitzung und erteilt dem beh. aut. Bergbau-Ingenieur Iwan das Wort zum Referate über den Honorartarif für Berg- und Hütteningenieure. In der Diskussion über dieses Referat regt Hofrat Poech an, bezüglich des Zeithonorars die alten Bestimmungen zu belassen. Es werden schließlich die Referatanträge angenommen.

Hierauf ladet der Vorsitzende den Sektionsgeologen Dr. W. Petrascheck ein, die angekündigten Vorträge zu halten. Der Redner bemerkt einleitungsweise, daß die beiden auf der Tagesordnung stehenden Themen nur das eine gemeinsam haben, daß sie den böhmischen Steinkohlenbergbau betreffen. Zunächst spricht Dr. Petrascheck über „den Untergrund der Kreideformation in Nordböhmen“.

Vor einiger Zeit plante der Staat Bohrungen im Gebiete der einen großen Teil des nördlichen Böhmens einnehmenden Kreideformation, weil es nicht unmöglich erschien, unter der Kreide produktives Karbon zu erschließen. Die damals vorgeschlagenen Bohrungen wurden nicht ausgeführt, jedoch ist seitdem für Wasserversorgungsanlagen eine Anzahl tiefer Bohrungen abgestoßen worden, von denen etliche die Kreide durchörtert und ihre Unterlage aufgeschlossen haben. Über die interessantesten dieser Bohrungen berichtet der Vortragende. Eine solche hat unweit Lobositz die hangendsten Schichten des Kladno-Schlaner Karbons getroffen und damit einen wichtigen Anhaltspunkt über die Fortsetzung des dortigen Karbons gegen Norden erbracht. Eine andere Bohrung in der Gegend von Jungbunzlau erschloß Schichten vom Aussehen des Rotliegenden. Sie gibt einen Fingerzeig über die Möglichkeit einer Fortsetzung des Kladnoer

Karbons über die Moldau hinüber. Es wurde erwähnt, daß bis jetzt noch keine stichhaltigen Gründe dafür bekannt geworden sind, daß das Karbon nicht über die Moldau hinüber gehen sollte. Die Einschlüsse im Basalte des Kunetitzer Berges und die Semtiner Basaltbreccie geben Auskunft über die Beschaffenheit des Untergrundes der Kreide bei Pardubitz. Zu Josefstadt wurde Phyllit als Unterlage der Kreide festgestellt. Die zahlreichen Bohrungen bei Königshof und Horitz haben ergeben, daß dort schon vor der Ablagerung der Kreide Verwerfungen vorhanden waren, deren Spalten nach der Kreidezeit nochmals aufrissen.

Nun spricht Dr. Petrascheck über „die floristische Gliederung der Schatzlarer Schichten bei Schatzlar und Schwadowitz“.

Auf Grund der Flora waren in den Schatzlarer Schichten des erwähnten Steinkohlenrevieres zwei und später sogar drei Unterabteilungen unterschieden worden. Die älteste umfaßt die Flöze von Schatzlar, die nächst jüngere die Flöze des Xaveri-Stollens bei Markausch und die jüngste die Flöze der Wilhelminengrube bei Zdark. Bei der geologischen Aufnahme des Gebietes hat sich nun gezeigt, daß diese drei Unterabteilungen, speziell aber die Flöze, welche die verschiedene Flora geliefert haben, alle in ungefähr dem gleichen Abstände unter einer charakteristischen Leitschicht liegen. Und da die drei verschiedenen Floren nur an drei verschiedenen Orten vorhanden sind, die entsprechenden Flözgruppen nirgends, nicht einmal in Repräsentanten übereinanderliegen, ist es sehr wahrscheinlich, daß die drei Flözgruppen trotz der etwas verschiedenen Flora gleichalterig sind.

Der Vorsitzende spricht Herrn Dr. Petrascheck für seine hochinteressanten Ausführungen den besten Dank aus und schließt die Sitzung.

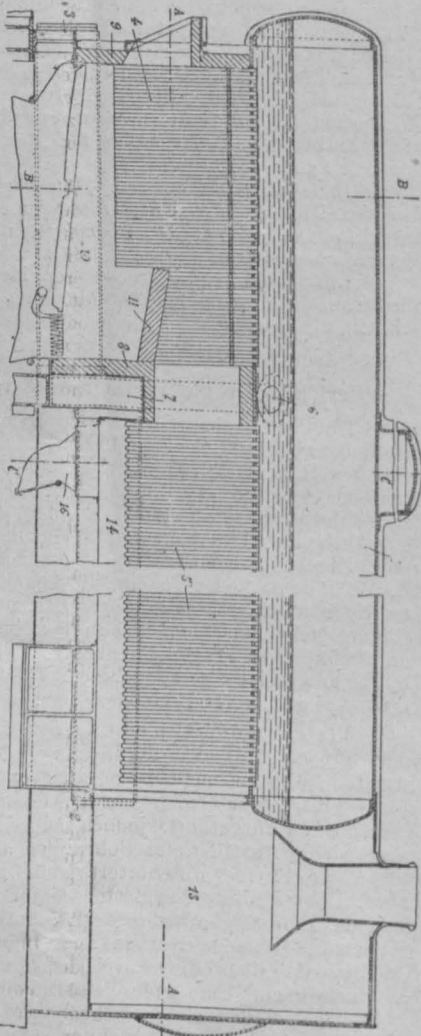
Der Obmann:
J. Sauer

Der Schriftführer:
F. Kiestinger

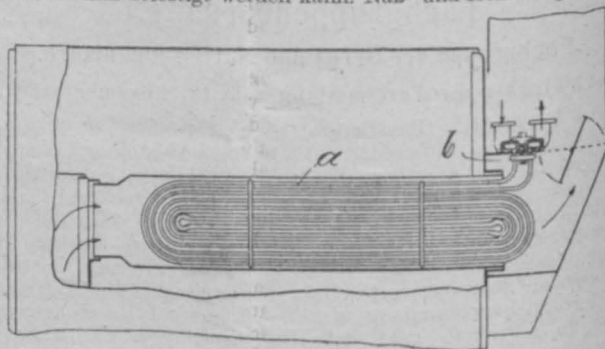
Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

13.—38001 Wasserröhrenkessel für Lokomotiven. Schneider & Cie., Creuzot. Vor der Feuerbüchse ist eine aus ein oder zwei Teilen 7 bestehende Wasserkammer angeordnet, in welche vorn zwei vorn liegende Wassersammelbehälter 2 und hinten zwei hinter ihr liegende Sammelbehälter 3 einmünden, während oben zwei Rückführrohre 6 münden, die zum oberen Behälter 1 gehen, so daß diese Kammern 7 den oberen Behälter und die Sammelbehälter verbinden und gleichzeitig eine sichere und reichliche Speisung der Sammelbehälter sowie der Wasserröhren 4, 5 gewährleisten, wobei die Kammer eine Stütze für den Kessel auf dem Rahmen abgibt und gestattet, jegliche zusätzliche oder besondere Querverbindung zwischen den vorderen Sammelbehältern 2 wegzulassen, was die Möglichkeit bietet, zwischen ihnen einen Gang 14 für Ruß und andere Rückstände anzuordnen.

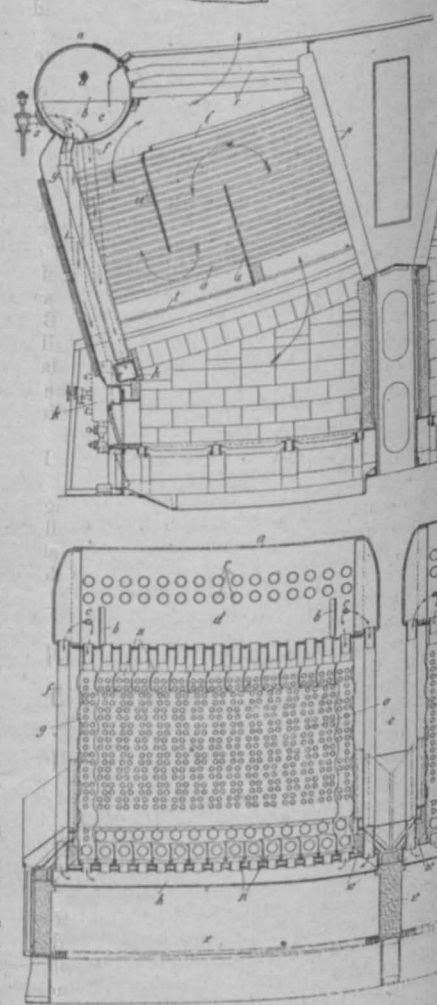


13.—38059 Heizröhrenkessel mit wiederholt hin- und rückkehrenden Überhitzerrohren. Dr. Ing. Wilhelm Schmidt, Wilhelmshöhe bei Cassel. Die Überhitzerrohre sind in ein oder mehrere innerhalb oder außerhalb des Kessels angebrachte, von der Feuerkiste nach der Rauchkammer führende weite Rohre oder Kanäle eingebaut; jedes Überhitzerrohr ist unabhängig von den übrigen in bezug auf Dampfzu- und -ableitung angebracht und die Rohrein- und -ausmündungen liegen in einer oder mehreren Ebenen getrennt von den in anderen Ebenen angeordneten gleichartigen Überhitzerrohren, derart, daß jedes Überhitzerrohr mit seinen abgelenkten Enden vom Dampfsammelkasten einzeln gelöst und an ihm befestigt werden kann. Naß- und Heißdampfrohre sind



immer abwechselnd angeordnet, so daß die Gase überall in jedem Rohrfeld Gelegenheit haben, sich gleich tief abzukühlen.

13.—38155 Wasserröhrenkessel. Babcock & Wilcox Limited London. Der Oberkessel a ist durch nahe seinen Stirnwänden eingesetzte, vorteilhaft etwa bis zur halben Kesselhöhe reichende Querwände b, b in drei Räume c, c, d geteilt; das in die Endräume c, c eingeleitete Speisewasser strömt durch Fallrohre f in den Schlamm-sammler h und durch Kopfstücke g teilweise in deren Wasserrohre o, teilweise in den Schlamm-sammler h, aus welchem alles Speisewasser in die denselben mit dem Oberkessel a verbindenden Kopfstücke n steigt und in die Wasserrohre o übergeht, um in Dampf überführt zu werden, welcher unter Vermittlung der rückwärtigen Kopfstücke p und Rohre r in den Mittelraum d des Oberkessels überführt wird. Mit dem Schlamm-sammler h sind zwei Hilfschlamm-sammler k verbunden, in welche von den Räumen c, c ausgehende besondere Fallrohre i einmünden.



Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

12.532 Die Photographie in der Technik. Ein Leitfaden zur praktischen Anwendung der Photographie für technische Berufskreise. Von H. Spörl, Fachlehrer für Photographie in München. (17 x 12 cm.) Hannover 1909, M. Jänecke (Technische Bibliothek 115) (Preis kart. M 3).

Bei der ausgedehnten Verwendung, welche die Photographie gerade in der Technik findet und finden soll, wird dies Bändchen in Taschenbuchformat, welches alles Wissenswerte in der Photographie in populärer Weise behandelt, manchen Freund finden. Aus dem Inhalte sei hervorgehoben: die eingehende Besprechung mehrerer Entwickler, insbesondere ihre Wahl mit Bezug auf unterexponierte oder überexponierte Platten. Bei den Diapositiven ist der modernen Autochromplatte ein Abschnitt gewidmet. Die Glasfläche

dieser Platte ist mit einem Netz von grünen, blauen und roten Farbpunkten überzogen und hierauf die Emulsion gebreitet. Die Emulsion ist für alle Spektralfarben empfindlich. Bei der Belichtung wird die Glasseite dem Objektiv zugekehrt, und muß daher das Licht das Farbbild durchdringen. Jedes Farbkörnchen läßt nur das ihm eigene Licht durch, so daß zum Beispiel die Emulsion hinter einem roten Körnchen auch nur vom roten Licht beeinflusst wird und sich dann im Entwickler schwärzt. Diese Schwärzung wird dann aufgelöst, so daß bei der zweiten Entwicklung das zuerst nicht belichtete Bromsilber geschwärzt wird, wobei in der Durchsicht das rote Körnchen frei geworden und leuchtend dasteht. Mit den andern Farben ist es gleichzeitig ebenso, wodurch sich ein naturfarbiges Diapositiv ergibt.

V. Pollack

12.504 **Der Ölfarben-Kopierprozeß nach Rawlins.** Übersetzt nach dem Werke von C. Puyo von Dr. C. Stürenburg. (14 × 21 cm.) Berlin 1909, G. Schmidt (Preis brosch. M 1.80).

Der vor drei Jahren von M. Rawlins geschaffene obig benannte Prozeß ist eine mit dem Lichtdruck, dem Pigment- und Gummikopierverfahren auf den gleichen Prinzipien beruhende Methode zur Schaffung künstlerisch schöner, absolut haltbarer Bildwerke unter Zuhilfenahme der Photographie. Es handelt sich bei dem Ölfarbenkopierprozeß nicht um Herstellung einer großen Zahl von Bildern durch Druck (wie beim Lichtdruck), sondern um die Schaffung einzelner Bilder durch Kopieren und darauffolgende Färbung derselben mit fetten Schwärzen mittels eines Pinsels. Man darf daher dies Verfahren nicht mit dem sogenannten Öldruck, einem lithographischen Verfahren verwechseln. Unter Beigabe mehrerer schöner Abbildungen ist das Verfahren eingehendst geschildert.

V. P.

12.503 **Vergrößern und Kopieren auf Bromsilberpapier.** Von F. Lüscher. 3. Auflage (14 × 21 cm.) Berlin 1908, G. Schmidt. (Preis brosch. M 2.50).

Früher wurde jeder Vorwurf in der gewünschten Größe aufgenommen und schleifte Mancher Kameras in die Natur hinaus und in Formaten auf, vor deren Anwendung heute der Lichtbildner zurückschrecken würde. Heute beherrscht meist die Handkamera das Feld und sind 13 × 18 cm so ziemlich das Äußerste, was man mit auf die Reise nimmt. Die Vorzüge kleiner Aufnahmen, ihre Tiefenschärfe machen jedoch große Originalaufnahmen nicht wertlos. Ein besonderer Vorzug des vorliegenden Büchleins liegt darin, daß es eingangs gleich die einfachste und billigste Arbeitsweise mit Anwendung geringer Mittel anstrebt. Man benützt seine Reisekamera mit Balgen, bringt an der Mattscheibe das Negativ an, rückt die Mattscheibe ans Fenster, verdunkelt die umliegenden Fensterscheiben und projiziert mit dem Objektiv das Bild auf eine vertikale mit lichtempfindlichem Papier überzogene Fläche. Das belichtete Papier wird sodann entsprechend entwickelt. Die in einfachen Linien dargestellten höchst einfachen Vorrichtungen (eine gewöhnliche Kiste!), die kleinen Tabellen, die unter Zuhilfenahme der Brennweite des Objektivs, die Stellung, Negativ, Objektiv und Bild leicht berechnen lassen, geben ein anschauliches Bild des Verfahrens.

V. P.

Vereins-Angelegenheiten.

PROTOKOLL

Z. 184 v. 1910

der 17. (außerordentlichen Haupt-)Versammlung der Tagung 1909/1910

Samstag den 12. März 1910

Vorsitzender: Vereinsvorsteher Hofrat Prof. Karl Hochenegg.
Schriftführer: Der Vereinssekretär.

Anwesend: 205 Vereinsmitglieder (Beilage A).

Der Vorsitzende: „Gehrte Herren! Unser Verein nimmt warmen Anteil an der tiefen Trauer der Bevölkerung Wiens um den dahingeschiedenen Bürgermeister Exzellenz Dr. Karl Lueger. In ihm verliert Wien einen seiner besten Söhne, einen Mann von seltener Begabung, weitem Blick, außergewöhnlicher Großzügigkeit, voller Selbstlosigkeit und heißer Liebe zum Vaterlande und vor allem zu seiner Vaterstadt. Unter seiner Leitung wurde Wien in hervorragendem Maße erweitert, ausgestaltet und verschönt. Durch bedeutende Ingenieurwerke, die im In- und Auslande berechnete Anerkennung finden, gelangte Wien an die Spitze der Betriebsunternehmungen des Reiches. Durch diese und viele andere große Schöpfungen hat sich Bürgermeister Dr. Lueger das dankbare Andenken Wiens für immer gesichert und unvergängliche Denkmale gesetzt. Der Verein wird der Stadtverwaltung von der heutigen Trauerkundgebung Mitteilung machen und sich an den Trauerfeierlichkeiten durch den Vorstand beteiligen. Ich danke Ihnen für die durch Erheben von den Sitzen erfolgte Trauerkundgebung.“

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die außerordentliche Hauptversammlung und bestätigt deren Beschlußfähigkeit. Das Protokoll der ordentlichen Hauptversammlung vom 19. Februar l. J. wird genehmigt und unterfertigt.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder, der 2971 (davon 17 korrespondierende) beträgt, werden zur Kenntnis genommen (Beilage B).

3. Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchigen Versammlungen bekannt und teilt das Ergebnis der Neuwahlen in der Fachgruppe für Architektur und Hochbau mit, die berufen hat die Architekten Peter Paul Brang zum Obmann, Louis Ritter v. Giacomelli zum Obmannstellvertreter, Siegfried Theiß und Hauptmann Gustav Adolf König zu Schriftführern, Alfred Morgenstern zum Kassier, Alexander Graf, Dr. Arnold Karplus, Baurat August Kirsstein und Ober-Baurat Dipl. Architekt Heinrich Koechlin zu Ausschußmitgliedern.

Der Vorsitzende macht Mitteilung von der neu gewählten Leitung des Montanistischen Klubs für die Bergreviere Teplitz, Brüx und Komotau*).

4. Der Vorsitzende leitet die engere Wahl für eine Verwaltungsratsstelle mit zweijähriger Geschäftsdauer ein, ersucht Baurat Hermann Beranek, Baukommissär Dr. Franz Gebauer und Kommissär Hermann Steyrer, den Zählaußschuß zu bilden und dankt denselben im vorhinein für ihre Bemühung.

Ing. Wilhelm Aufricht hat sich zur Wahl das Wort erbeten und tritt für die Wahl von Ing. Karl Alexander Fieber als dem Kandidaten der jüngeren Vereinskollegen ein.

Abgegeben wurden 166 gültige Stimmzettel. Es entfielen auf Ing. Karl Alexander Fieber 98 Stimmen, auf Major Anton Schindler 68 Stimmen. Gewählt erscheint somit Ing. Karl Alexander Fieber.

Der Vorsitzende schließt um 7 1/2 Uhr die außerordentliche Hauptversammlung und begrüßt die mittlerweile erschienenen Gäste, vor allen den Vortragenden Prof. Dr. Harries.

Hofrat Prof. Dr. Richard Pribram: „Der Herr Vorsitzende hat Sie, hochverehrter Herr Kollege, schon im Namen des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines begrüßt. Ich gestatte mir, Sie nun speziell auch im Namen der Fachgruppe für Chemie in unserer Mitte herzlichst zu begrüßen. Der zahlreiche Besuch der Vertreter Ihrer speziellen Wissenschaft mag Ihnen ein Beweis sein für das rege Interesse, das Ihrem Vortrage entgegengebracht wird. Mögen Sie darin unseren Dank dafür erblicken, daß Sie unserer Einladung Folge geleistet haben.“

Prof. Dr. Karl Harries, von der Versammlung beifälligst begrüßt, hält den angekündigten Vortrag „Über den gegenwärtigen Stand der Kautschukchemie“, dem das Folgende entnommen ist:

Der Vortragende gliedert seinen Vortrag in folgende fünf Kapitel: 1. Herkunft und technische Bearbeitung; 2. kolloidale Natur; 3. chemische Konstitution; 4. Analyse; 5. künstliche Darstellung des Kautschuks. Der Kautschuk wird aus zahlreichen Pflanzen, Ficusarten, Euphorbiaceen und gewissen Lianen gewonnen. Die Stämme werden angeritzt, der harzige Ausfluß wird auf verschiedene Weise eingetrocknet und bildet den Rohkautschuk. Die Kautschuksorten sind sehr verschieden je nach ihrer Provenienz. Die besten Arten liefert Brasilien, „Parakautschuk“; sehr gut sind auch die neuen Plantagenkautschuke, besonders aus Ceylon. Der Kautschuk wird zwischen Walzen gepreßt, gewaschen und schließlich mit S erhitzt (vulkanisiert). Vor dem Vulkanisieren erhält der Kautschuk noch mancherlei Zusätze: Talk, Schwerspat, Factis usw., manchmal in solcher Menge, daß man die Ware kaum mehr als Kautschukware bezeichnen kann. Der Chemismus des Vulkanisierens ist noch nicht völlig geklärt. Der Vortragende hält den vulkanisierten Kautschuk für eine „feste“ Lösung im Sinne van 't Hoff's.

Wir können heute annehmen, daß der Kautschuk in der Pflanze schon fertig gebildet enthalten ist, daß jedoch beim Eintrocknen und Räuchern des Kautschuksaftes noch eine Polarisation stattfindet. Beim Behandeln des frischen Latexsaftes mit Äther erhält man gleich kolloidale Lösungen. Das Kautschukmolekül muß also sehr groß sein. Die Lösungsmittel für Kautschuk, Benzol und Homologe, Chloroform, Schwefelkohlenstoff vermögen nur geringe Mengen aufzunehmen; so hat der Vortragende die Löslichkeit des Kautschuks für Benzol zu 1 1/2% bestimmt. In Äther ist Kautschuk nur bedingungsweise löslich. Ein aus einer Lösung durch Alkohol gefällter Kautschuk ist fast immer gut löslich in Äther; wird er aber durch Kochen mit Azeton von Harzen befreit und getrocknet, so verliert er seine Löslichkeit für alle die genannten Lösungsmittel fast ganz. Wahrscheinlich entstehen hochpolymerisierte Kautschuke. Durch entsprechende Behandlung mit Eisessig oder Essigsäureanhydrid werden dieselben jedoch wieder depolymerisiert und wieder, auch für Äther löslich. Der Kautschuk kann verhältnismäßig leicht in annähernd chemisch reiner Form hergestellt werden. Er besitzt die Formel $n(C_{10}H_{16})$ und als Verunreinigung nur noch Harze in außerordentlich geringen Mengen.

Die Idee, aus Kautschuk vielleicht Guttapercha darzustellen, veranlaßte den Vortragenden, Polymerisationsversuche mit Kautschuk anzustellen. Durch Schütteln einer benzolischen Kautschuklösung mit konzentrierter H_2SO_4 wurde allerdings ein höher polymerisierter unlöslicher Kautschuk, nicht aber Guttapercha erhalten. Der Kautschuk ist höchstwahrscheinlich ein Polymerisationsprodukt eines Kohlenwasserstoffes ($C_{10}H_{16}$) mit ringförmiger Anordnung von 8 Kohlenstoffen. Diesen Kohlenwasserstoff durch geeignete tiefgreifende Depolymerisation zu

* Bergdirektor Hermann Löcker, Obmann; Bergrat August Markus, Obmann-Stellvertreter; Betriebsleiter Gustav Mücke, Schriftführer; Berg-Inspektor Rudolf Schmued, Zahlmeister; Ober-Ingenieur Alois Truschka, Bücherwart; Bergdirektor Karl Balthasar, Ober-Berginspektor Josef Hamberger, Bergrat Hermagor Pirnat und Betriebsleiter Anton Wimmer, Beiräte.

fassen, gelingt wahrscheinlich zufolge seiner großen Empfindlichkeit nicht. Der Vortragende erwähnt drei Modifikationen des Kautschuks, die lösliche, die unlösliche feste und die ölige. Er ist jedoch der Meinung, daß es eine noch viel größere Anzahl gibt. Der Kautschuk ist optisch inaktiv, besitzt also kein asymmetrisches Kohlenstoffatom. Er vermag vier Bromatome zu addieren, besitzt also zwei Äthylenbindungen. Wird er in Chloroformlösung mit Ozon behandelt, so nimmt er zwei Moleküle Ozon auf. Aus der Bestimmung der Molekulargröße dieses Diozonids, welches nebenbei bemerkt außerordentlich explosiver Natur ist, ergibt sich, daß bei dieser Behandlung auch eine Depolymerisierung stattfindet. Beim Kochen mit Wasser, in dem es löslich ist, zerfällt dieses Diozonid in Lärulinaldehyd, Lärulinsäure und Lärulinaldehyddiperoxyd. Der Kohlenwasserstoff, der dem Kautschuk zugrunde liegt, ist 1.5 Dimethylcyclooctadien (1.5). Ein solcher 8-Kohlenstoffring war bisher in der Natur nicht bekannt. Willstätter fand nun einen solchen in einem Alkaloid der Granatwurzelnrinde. Bei der Spaltung mit Ozon wird Bernsteinaldehyd erhalten. Zur Analyse des Kautschuks dienen bis jetzt vier prinzipiell verschiedene Methoden. Die älteste, sogenannte Differenzmethode nach Henriques ist auch heute noch in vielen Fällen, besonders bei vulkanisierten Kautschukwaren zu empfehlen. Sie beruht auf der Zerstörung des Kautschuks. Bei der zweiten Methode nach Fendler wird der Kautschuk mit Lösungsmitteln extrahiert. Diese ist später nach dem Bearbeiter selbst nicht einwandfrei erklärt worden, weil der Kautschuk beim Stehen oft ganz unlöslich wird. Die dritte, sogenannte Tetrabromidmethode nach Budd liefert auch keine einwandfreien Resultate. Eine vierte Methode, welche der Vortragende selbst ausgearbeitet hat und die er Nitrositmethode nennt, beruht auf der Einwirkung von salpetriger Säure auf Kautschuk und Wägen des erhaltenen schwer löslichen gelben, amorphen Körpers von der empirischen Zusammensetzung $(C_{10}H_{15}N_3O_7)_2$. Diese Methode liefert gute Resultate, doch muß, um die gleichzeitig gebildeten Harznitrocite zu entfernen, der Nitrocitniederschlag auf dem Filter mit Äther (nicht Petroläther) gewaschen werden. Eine Tabelle zeigt, die nach den verschiedenen Methoden erhaltenen Resultate. Zur Bestimmung der Harze im Kautschuk wurde vom Vortragenden ein Verfahren ausgearbeitet, welches darauf beruht, daß bei der Behandlung mit Ozon in Chloroform- oder Tetrachlorkohlenstofflösung diese Harze im Gegensatz zu Kautschuk schwer lösliche Ozonide geben.

Bei der Destillation des Kautschuk erhält man verschiedene Destillationsprodukte. In der zwischen 30 und 40° übergehenden, kleinen Partie findet sich Isopren, welches man schon lange für in naher Beziehung zum Kautschuk stehend hielt. Die Konstitution des Isoprens ist von Euler und Ipatieff ermittelt worden. Die Bemühungen, aus demselben durch Polymerisation zu Kautschuk zu gelangen, waren bis vor kurzem ohne Erfolg gewesen. Die Beobachtungen Tildens in dieser Beziehung konnte Verfasser nicht bestätigen. Ebenso wenig gelang es dem Vortragenden wie auch anderen Chemikern noch dem von Dr. Heinemann in England patentierten Verfahren, aus einem Gemische von Azetylen, Äthylen und Chlormethyl Kautschuk zu erhalten. Im November 1909 wurden dem Vortragenden von den Elberfelder Farbenfabriken einige Proben künstlichen Kautschuks, der aus Isopren, nach einem geheim gehaltenen Verfahren von Dr. Fritz Hoffmann erhalten sein sollte, zugesandt. Das vorliegende Produkt erwies sich bei der Prüfung wirklich als Kautschuk. Im weiteren Verlaufe seiner Arbeiten ist es nun dem Verfasser gelungen, Kautschuk aus Isopren herzustellen; die Ergebnisse dieser Versuche sind in einer Patentanmeldung beim Deutschen Reichspatentamt Ende Jänner niedergelegt worden. Das Verfahren beruht darauf, daß Isopren mit Eisessig im geschlossenen Rohre erhitzt wird. Bei Temperaturen etwas über 100° C wird ein Produkt abgeschieden, das sich bei seiner Prüfung in jeder Beziehung als Kautschuk erwies. Werden die Bedingungen nicht genau eingehalten, so entstehen alle möglichen dicken, schmierigen Öle, Harze und Lacke und kein Kautschuk. Der künstliche Kautschuk von hellbrauner bis ganz weißer Farbe hat jetzt nur wissenschaftliches Interesse, wird aber sicher dem natürlichen Produkt erfolgreich Konkurrenz zu machen imstande sein, wenn es gelingt, eine billige Methode zu seiner Herstellung zu finden. Der Vortragende schließt seine durch Experimente und Vorzeigen der entsprechenden Präparate unterstützten hochinteressanten Ausführungen mit folgenden Worten: „Ich habe gehört, daß an dieser Stelle schon vor mir sehr berühmte Männer gestanden sind, mit welchen ich mich keineswegs vergleichen kann. Ich glaube aber, daß Sie von diesen meistens nicht vollständig Unbekanntes gehört haben. Als Äquivalent meiner geringeren Berühmtheit möchte ich aber anführen, daß das meiste von dem, was ich Ihnen hier mitgeteilt habe, noch nirgends publiziert ist.“

Die Ausführungen des bekannten Forschers finden den lebhaften Beifall der Versammlung.

Der Vorsitzende: „Ich danke dem Herrn Professor Harries vielmals für den gehaltenen Vortrag. Ich glaube, wir sind wohl in der Lage, die große Bedeutung seiner Studien zu würdigen; denn vielleicht führen sie dazu, daß es der Industrie möglich ist, einen Ersatz für Kautschuk auf künstlichem Wege herzustellen. Daß das eine große industrielle Bedeutung hätte, ist wohl nicht zu bezweifeln. Wir danken Herrn Prof. Harries besonders dafür, daß er über einen Teil seiner wertvollen Studien zum ersten Male hier berichtet hat.“ (Lebhafter Beifall.)

Schluß der Sitzung 8½ Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp

Beilage B

Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 20. Februar bis 12. März 1910.

I. Gestorben sind die Herren:

Gotter-Resti-Ferrari Ing. Heinrich Freiherr v., k. k. Bau-Adjunkt im Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien;
Weisz Ing. Lajos, königl. ung. Strombau-Ingenieur in Szolnok.

II. Aufgenommen wurden die Herren:

Altman Ing. Franz, Bau-Oberkommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Melnik;
Blaß Ing. Alfred, k. k. Ingenieur in Mähr.-Ostau;
Caucig Edl. v. Krasnidol Ing. Alexander, k. k. Bau-Adjunkt der Statthalterei in Zara;
Demel Ing. Karl, Konstrukteur der Firma Gridl in Wien;
Dompieri Dr. Ing. Gino, beh. aut. Bau-Ingenieur, Architekt und Geometer in Triest;
Erhart Ing. Eduard, Assistent an der Technischen Hochschule in Wien;
Hanke Ing. Richard, k. k. Baurat im Eisenbahnministerium in Wien;
Kittel Dr. Johann, Chemiker der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft in Wien;
Mader Ing. Robert, Betriebs-Ingenieur der Karbidwerk - A. G. in Deutsch-Matrei;
Mayer Ing. Ludwig, Maschinen-Assistent der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Rauer Ing. Karl in Wien;
Schember Ing. Ludwig, Gesellschafter der Firma C. Schember & Söhne in Atzgersdorf;
Schrempf Ing. Anton, Bau-Adjunkt der Südbahn in Innsbruck;
Schwarz Dr. Richard, technischer Konsulent in Wien;
Selak Ing. Rudolf, Bau-Adjunkt der Südbahn in Villach;
Siwoin Ing. Hans, Bau-Adjunkt der Südbahn in Villach;
Sock Paul, Chef-Ingenieur der Waffenfabrik der Skodawerke A. G. in Pilsen;
Stefan Ing. Hugo, k. k. Bergrat im Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien;
Tiller Richard, k. u. k. Pionier-Oberleutnant i. d. R. in Preßburg;
Wehle Ing. Oskar, Ingenieur der ung. Heeresausüstungsfabriks-A. G. in Pozsony;
Weldler Ing. Jessy, Baukommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Wien;
Wessely Ing. Ignaz Franz, beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur in Wien;
Wilhelm Ing. Ferdinand, Ingenieur im technischen Bureau von Dr. Rudolf Mayreder in Wien.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Ing. Adam Saffir, Zentral-Inspektor der Nordbahndirektion in Wien, den Titel Regierungsrat, Ing. Emil Müller, Ober-Baurat der Post- und Telegraphen-Zentralleitung im Handelsministerium, den Orden der Eisernen Krone dritter Klasse verliehen.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat an der Montanistischen Hochschule in Leoben mit fünfjähriger Funktionsdauer berufen als Mitglieder der Prüfungskommission für die zweite Staatsprüfung der Fachschule für Bergwesen Bergdirektor Ing. Otto Berger, Bergrat Dr. Ing. August Fillunger, Hofrat-Berghauptmann Ing. Dr. Josef Gattner, Bergrat Ing. Max Ritter v. Gutmann, Berginspektor Ing. Friedrich Krätschmer, Hofrat Ing. Franz Pösch, Bergrat Ing. Vinzenz Ranzinger, Ober-Bergrat Ing. Karl Reutter, Ober-Bergrat Ing. Anton Rücker, Ober-Bergrat Ing. Julius Sauer, Bergdirektor Ing. Wilhelm Urban, Sektionschef Ing. Karl v. Weber; als Mitglieder der Prüfungskommission für die zweite Staatsprüfung der Fachschule für Hüttenwesen o. ö. Professor Ing. Josef Ehrenwerth, Generaldirektor Ing. Anton Ritter v. Kerpely, Betriebs-Direktor Ing. Alois Ritter v. Lichtenfels, Hofrat Ing. Demeter Petrovits, Generaldirektor Ing. Friedrich Schuster, Bergrat Generaldirektor Ing. Thomas Stapp; ferner o. ö. Professor Ing. Josef v. Ehrenwerth zum Vorsitzenden der Prüfungskommission für Berg- und Hüttenwesen ernannt.

Ing. Julius Henne, Baukommissär der Südbahn, wurde zum Sektionsvorstande der Bahnerhaltungssektion Lienz ernannt.

Dr. Ing. Mario Genel, Ingenieur der Firma N. Rella & Neffe in Triest, wurde von der n.-ö. Statthalterei die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs erteilt.

Ing. Karl Polaschek, Maschinenkommissär der österreichischen Staatsbahnen, wurde zum Abteilungsleiter für die Dreherei und Schmiede bei der Werkstättenleitung in Knittelfeld ernannt.

Nach dem Tode von Dr. C. Dudley hat der Vorstand Professor Henry M. Howe der Columbia-Universität in New York zum Leiter der Präsidialgeschäfte des Internationalen Verbandes für Materialprüfungen der Technik ernannt.

† Alois Schumacher, Stadtbaumeister in Wien (Mitglied seit 1877), ist am 11. d. M. nach langem schweren Leiden gestorben.

Vorschläge zur Verbesserung der Wiener Verkehrsverhältnisse.

Von Prof. Karl Hohenegg.

(Erweiterte Wiedergabe des vom Verfasser in der Vollversammlung am 15. Jänner 1910 gehaltenen Vortrages)

I. Entwicklung der Großstädte.

Alle größeren Städte, besonders jene, welche den Sitz der Zentralverwaltung eines Reiches bilden und zugleich der Industrie und dem Handel eine Heimstätte bieten, zeigen in den letzten Jahrzehnten ein überaus rasches Anwachsen der Bevölkerungszahl.

So hat sich, wie Abb. 1 zeigt, in den letzten 30 Jahren die Bevölkerungszahl in Berlin verdreifacht, in Wien verdoppelt und in allen Städten gegen früher einen sehr raschen Zuwachs erfahren.

Dieses Anwachsen der Städte dürfte auch fernerhin, vielleicht sogar in noch stärkerem Maße, zu erwarten sein und noch lange keine Grenze finden.

Der Zuwachs der Einwohner konnte sich naturgemäß nicht durch Erhöhung der Bevölkerungsdichte auf dem schon früher dicht bewohnten Gebiete vollziehen, sondern er bedingte die Ausdehnung des bewohnten Stadtgebietes und das immer weiter vorschreitende Hinausrücken

der Gemeindegrenzen. Dies um so mehr, als das Innere der großen Städte sich immer mehr zu einem Geschäft- und Verwaltungszentrum ausbildete und hiedurch sowie zufolge der mittlerweile gesteigerten hygienischen Anforderungen sogar an Bevölkerungszahl abgenommen hat.

Auch Wien bietet hierfür ein deutliches Beispiel. Während sich in den letzten 30 Jahren die Bevölkerungszahl von Wien verdoppelte, ist jene des I. Bezirkes von 70.000 auf 53.000 gesunken. Zu gleicher Zeit wurde jedoch das Gemeindegebiet Wiens von 5540 ha auf 27.307 ha, also auf das Fünffache, erweitert.

Je weiter entfernt von dem Herzen der Stadt sich die Bevölkerung ansiedelte, um so mehr ergab sich naturgemäß das Bedürfnis nach Verkehrsmitteln, und es wuchs die Benützung derselben in ansteigendem Verhältnisse zur Erweiterung des bewohnten Gebietes, aber zugleich sprunghaft mit der Vervollkommenung der Verkehrsmittel.

Soll die Entwicklung einer Stadt nicht gehemmt werden und sich in einer gesunden und den zeitgemäßen Anforderungen entsprechenden Weise vollziehen können, so muß das Verkehrswesen eine dem Bedürfnisse folgende, womöglich vorausgehende Ausgestaltung erfahren.

II. Mittel zur Bewältigung des großstädtischen Massenverkehrs.

Die Mittel hiezu hat die Elektrotechnik in denkbar vollkommenster Weise geboten und damit auf die Entwicklung der Städte einen für jeden Laien deutlich erkennbaren, aber noch lange nicht richtig gewürdigten Einfluß ausgeübt, dessen große Bedeutung erst erkannt werden wird, wenn die unter demselben sich vollziehende Umgestaltung der Städte einmal einem Abschlusse nahegekommen ist.

Bei dem Wegfall jedes störenden Abfallproduktes, wie Ruß, Rauch usw., kann der elektrische Betrieb, sei es in Straßenhöhe, sei es über oder unter derselben, sich über alle Teile des Stadtgebietes erstrecken und selbst bis in das Herz der Städte vordringen.

Der elektrische Betrieb gestattet es ferner, jede gewünschte und praktisch zulässige Geschwindigkeit und Beschleunigung zu erreichen; er eignet sich daher auch in dieser Hinsicht ganz besonders zur Befriedigung des bestehenden Verkehrsbedürfnisses.

Diese außerordentlichen Vorteile des elektrischen Betriebes haben in allen Städten eine gänzliche Umwälzung der Verkehrsverhältnisse herbeigeführt.

Vorerst wurde der animalische Betrieb durch den elektrischen verdrängt und zugleich den Straßenbahnnetzen eine wesentlich erweiterte Ausdehnung gegeben.

Die Durchschnittsgeschwindigkeit wurde im Verhältnis von rund 8 km auf 12 km pro Stunde, also etwa um die Hälfte, gesteigert. Dank dieser Geschwindigkeitsteigerung ergab sich die Möglichkeit, die Wohnungen aus dem Inneren der Städte in das äußere Gebiet, in benachbarte Vororte und Nach-

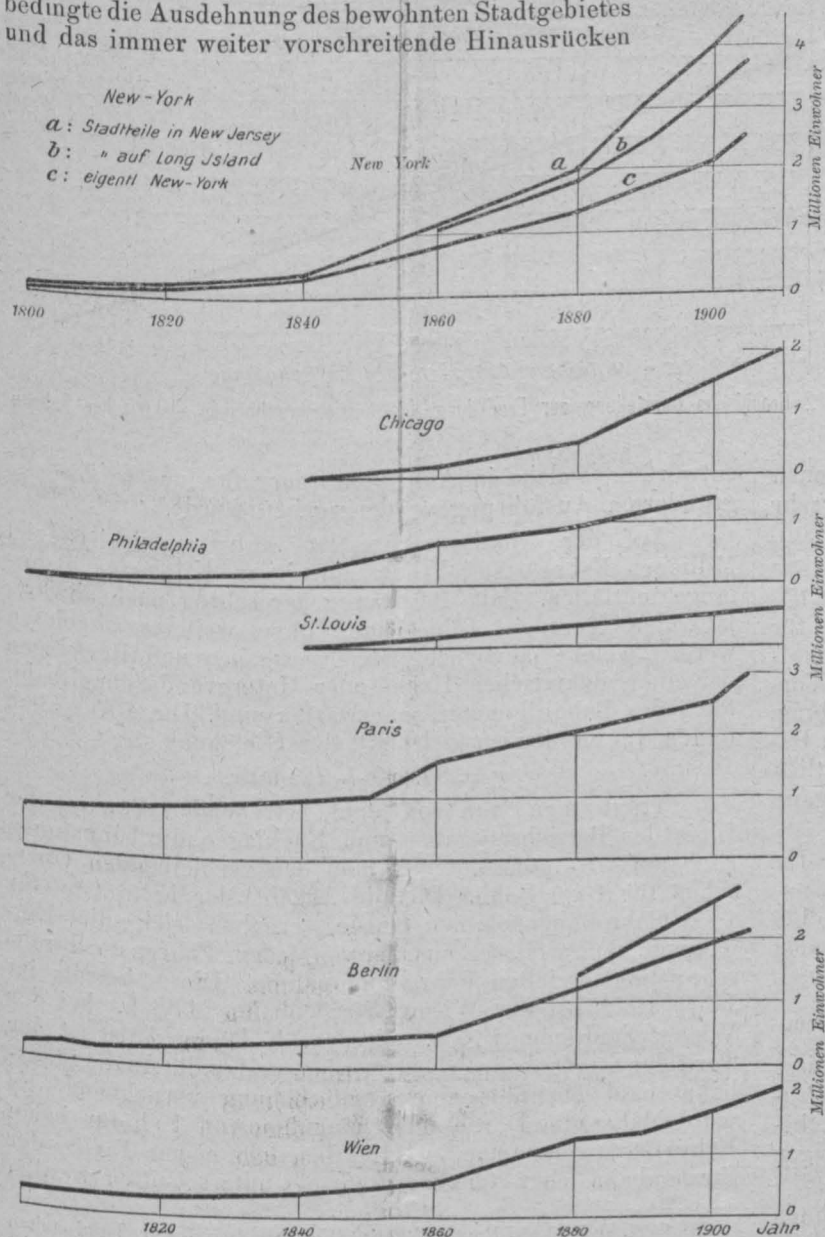


Abb. 1 Wachstum einiger Großstädte

barstädte zu verlegen. Von dieser Möglichkeit wurde in vielen Städten so rasch und in solchem Umfange Gebrauch gemacht, daß sich sehr bald die vor allem für den Nahverkehr dienenden Straßenbahnen nicht mehr als ausreichend erwiesen und neben diesen neue Verkehrsmittel, sogenannte Schnellbahnen, errichtet werden mußten.

Diese wurden entweder als Hochbahnen oder als Tiefbahnen stellenweise auch als Flachbahnen auf besonderer Fahrbahn derart erbaut, daß sie ungehemmt durch den bestehenden Straßenverkehr eine rasche Beförderung ermöglichen.

Zu dem Zwecke mußten scharfe Krümmungen und starke Gefällsbrüche vermieden und große Haltestellenentfernungen angewendet werden.

Auf diese Weise ist es gelungen, die Durchschnittsgeschwindigkeit auf 24 km/Std. und darüber, also auf das Doppelte der Geschwindigkeit elektrisch betriebener Straßenbahnen und auf das Dreifache der Fahrgeschwindigkeit der früheren Pferdebahnen, zu bringen. Durch sie kann bei dem gleichen Zeitaufwande eine viermal so große Fläche wie mit elektrisch betriebenen Straßenbahnen und eine neunmal so große Fläche wie mit Pferdebahnbetrieb beherrscht werden. Rechnet man, daß für jede Fahrt 20 Minuten verwendet werden, so könnten beim Pferdebetrieb 2.7 km, beim elektrischen Straßenbahnbetrieb 4 km und beim Schnellbahnbetrieb 8 km zurückgelegt werden. Die beherrschten Flächen verhalten sich wie 7 zu 16 zu 64, da sie im Quadrate der Längen zunehmen.

So entwickelten sich in unseren Großstädten zwei grundsätzlich verschiedene, mit elektrischem Betriebe ausgerüstete Verkehrsmittel, von denen die ersteren, je nachdem sie in Straßenhöhe oder unter derselben ausgeführt werden, als Straßen- oder Unterstraßenbahnen bezeichnet werden, während die anderen Hoch-, bzw. Untergrund-Schnellbahnen benannt werden.

Außer diesen mit elektrischem Betriebe versehenen Verkehrsmitteln hat sich der Omnibus als zum Teil sehr wichtiges Verkehrsmittel trotz der Nachteile des animalischen Betriebes erhalten und wurde bisher nur zum geringen Teile durch Auto-Omnibusse ersetzt und verdrängt.

Endlich sind in allen größeren Städten außer den für den Fernverkehr dienenden Vollbahnen auch für den Lokalverkehr, und zwar hauptsächlich zur Verbindung mit Vororten und Nachbarstädten, Dampfbahnen in Verwendung, welche bisher nur zum geringen Teile auf elektrischen Betrieb umgewandelt wurden, demselben aber voraussichtlich in der Folgezeit in sehr ausgedehntem Maße Eingang bieten müssen.

Zur Bewältigung eines Stadtverkehrs kommen für eine Neuanlage neben den elektrisch betriebenen Straßenbahnen vor allem die elektrischen Schnellbahnen in Betracht, welche je nach der Ausführungsweise verschieden hohe Kosten verursachen.

III. Anlagekosten und Betriebsergebnisse elektrischer Bahnen.

Um über diese sowie über die Betriebsergebnisse solcher Bahnen Aufschluß zu geben, wurden in nachstehender Tabelle für verschiedene ausgeführte elektrisch betriebene Bahnen die für unsere Betrachtung wichtigen Angaben zusammengestellt.

Aus dieser Tabelle erkennt man, daß Straßenbahnen für jedes Bahnkilometer ein Anlagekapital von 0.4 bis 0.75 Millionen Kronen erfordern, daß bei Hochbahnen etwa

3.5 bis 4 Millionen Kronen pro Bahnkilometer erforderlich sind, wovon etwa 2 bis 2.5 Millionen Kronen auf reine Baukosten, der Rest auf Betriebsmittel und Betriebseinrichtungen entfallen, während bei Tiefbahnen je nach den zu überwindenden Schwierigkeiten 4 bis 12 Millionen Kronen pro 1 km Bahnlänge aufgewendet werden mußten.

Die Betriebskosten hängen sowohl von der Ausführung der Bahn als auch von der Benützung derselben, also der Anzahl der Fahrgäste pro Jahr und Bahnkilometer ab, die Betriebseinnahmen von dieser und dem geltenden Tarife.

Um sich nun rasch ein beiläufiges Urteil über die Rentabilität einer elektrisch betriebenen Bahn bilden zu können, hat Ing. Petersen*) eine graphische Darstellung

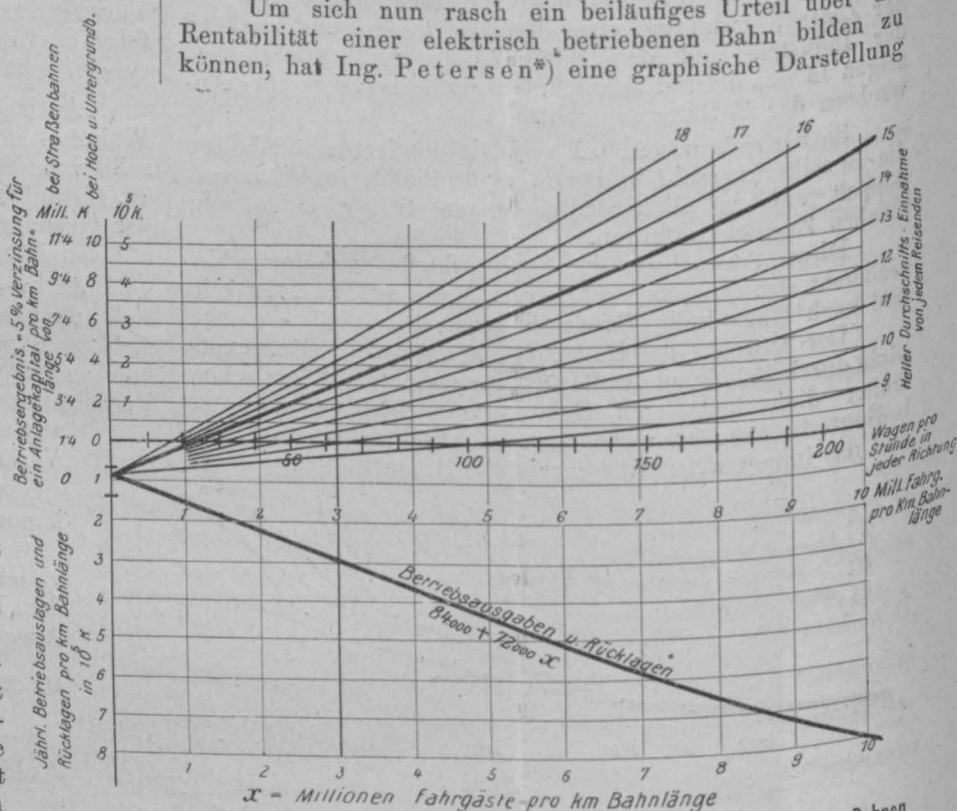


Abb. 2 Graphische Darstellung zur Ermittlung des Betriebsergebnisses elektrischer Bahnen

entworfen, welche in Abb. 2 in einer für unsere Zwecke geänderten Ausführung wiedergegeben wurde.

Auf der Abszissenachse ist aufgetragen, wieviel Millionen Fahrgäste jährlich auf jedes Kilometer Bahnlänge entfallen. Mit Benützung der schräg nach abwärts fallenden geraden Linie kann ohne weiteres abgelesen werden, welche jährlichen Betriebsausgaben und Rücklagen bei einer elektrischen Hoch- oder Untergrund-Schnellbahn für jedes Bahnkilometer zu erwarten sind. Diese Ausgaben folgen, in Kronen ausgedrückt, der Gleichung

$$y = 84.000 + 72.000 x.$$

Trägt man nun von dem betreffenden Punkte der Linie der Betriebsausgaben und Rücklagen die Einnahmen nach aufwärts auf, so findet man den verbleibenden Überschuß für 1 km Bahn. Da die Anzahl der Fahrgäste für 1 km Bahn angenommen wurde, ergeben sich die Einnahmen ohne weiteres aus der von jedem Fahrgaste durchschnittlich erzielten Fahrgeldeinnahme. Diese betrug im Jahre 1908 bei der Wiener Straßenbahn 14.38 h, bei der Wiener Stadtbahn 13.5 h. Seit dem 1. Jänner 1910 ist der Tarif der Straßenbahn erhöht worden, und es dürfte die Stadtbahn bald ebenfalls eine Tarifierhöhung vornehmen. Es wurde daher eine Durchschnittseinnahme von 15 h für jeden Fahrgast angenommen, welche bei dem neuen Tarife der Straßenbahn eher überschritten als unterschritten werden

*) Siehe Richard Petersen: „Die Aufgaben des großstädtischen Personenverkehrs und die Mittel zu ihrer Lösung.“ Städtebanliche Vorträge. Verlag von W. Ernst & Sohn, Berlin 1908, Heft VIII.

Bezeichnung der Bahn und des Betriebsjahres	Bahnlänge in Kilometern	Anlagekosten für Bahnkilometer in Millionen Kronen	Millionen Fahrgäste auf 1 Bahnkilometer	Durchschnittliche Einnahmen pro Fahrgast in Hellern	Jährliche Einnahmen pro 1 Bahnkilometer in Kronen	Jährliche Betriebsausgaben pro 1 Bahnkilometer in Kronen	Überschuß der Einnahmen über die Ausgaben pro 1 Bahnkilometer in Kronen	Zur Verzinsung, Tilgung und Amortisation des Anlagekapitals verbleibende Prozente des Kapitals
Dampfstadtbahnen:								
Berliner Stadt- und Ringbahn	—	—	2·4	8·04	—	—	—	—
Berliner Stadtbahn (allein)	12·145	7·08 ¹⁾	6·0	—	—	—	—	—
Wiener Stadtbahn 1908	37·918	3·59	0·865	13·5	150·700	193·350	— 42·650	— 1·175
Wiener Stadtbahn ohne Vorortelinie 1908	28·334	3·97	1·02	—	—	—	—	—
Vorortelinie	9·584	2·75	—	—	—	—	—	—
Straßenbahnen:								
Wiener städtische Straßenbahnen 1908	189·3	0·75	1·257	14·38	178·900	118·670	60·230	8·0
Große Berliner Straßenbahn 1907 . .	240·5	0·684	1·572	11·79	185·366	113·845	71·521	10·4
Hamburger Straßenbahn 1907	164·18	0·4	0·914	12·77	116·726	73·344	43·382	10·84
Elektrische Stadt-Schnellbahnen:								
Liverpooler Hochbahn 1905/1906 . . .	10·9	1·92	0·75	16·8	120·000	84·000	36·000	1·88
Berliner Hoch- u. Untergrundbahn 1906	12·47	3·6	3·2	15·2	408·000	204·000	204·000	5·65
Berliner Hoch- u. Untergrundbahn 1907	12·47	3·6	3·123	—	476·752	243·492	233·260	6·48
Tiefbahnstrecke Charlottenburg	—	3·95	—	—	—	—	—	—
Tiefbahnstrecke Berlin	—	12	—	—	—	—	—	—
Barmen—Eberfelder Schwebebahn 1906/1907	13·3	1·38	0·9	12·12	88·000	52·800	35·200	2·55
Pariser Stadtbahn 1906	38·14	4·2	5·3	13·64	723·600	318·400	405·200	9·7
Elektrische Schnellbahnen in London²⁾								
a) Röhrenbahnen:								
City and South London Railway 1907	11·76	6·08	1·88	17·9	360·000	173·000	187·000	3·07
Waterloo and City Railway 1907 . . .	2·45	6·05	2·09	15·5	372·000	169·000	153·000	2·53
Central London Railway 1907	9·38	10·10	3·93	19·7	775·000	475·000	300·000	2·96
Great Northern and City Railway 1907	5·67	9·00	2·80	14·2	394·000	202·000	192·000	3·25
Bakerloo Railway 1907	6·98	10·68	2·95	15·2	465·000	312·000	153·000	1·43
Piccadilly Railway 1908	15·29	10·48	2·25	19·8	450·000	236·000	214·000	2·04
Hampstead Railway 1908	13·04	9·30	1·93	16·9	327·000	214·000	113·000	1·21
Zusammen, bezw. durchschnittlich . .	64·57	8·81	2·55	17·0	441·860	254·430	187·430	2·356
b) Zumelektrischen Betriebeüber-gangene Metropolitan-Distrikt Railway, einschließlich Erweiterung 1908								
	38·6	8·227	1·583	19·00	323·280	195·720	127·560	1·55

¹⁾ Vergleichsfig.²⁾ Nach G. Kemmann: „Der Londoner Verkehr“, nach dem Bericht des englischen Handelsamtes, Berlin 1909.

wird. Diesem Fahrpreise entspricht die schräg nach aufwärts gerichtete stark ausgezogene Linie. Nach Annahme der Durchschnittseinnahme kann ohne weiteres der pro Bahnkilometer erzielbare Überschuß abgelesen werden, sofern man die über der Abszissenachse erscheinende Strecke an dem Maßstabe der Betriebsauslagen und Rücklagen abmisst.

Da nun ein Überschuß von K 100.000 eine 5%ige Verzinsung eines Kapitals von 2 Millionen Kronen ergibt, kann man durch Benützung eines zweiten Maßstabes sofort erkennen, welches Anlagekapital mit 5% verzinst werden kann.

Da bei Straßenbahnen die Erhaltung des Bahnobjektes entfällt und demzufolge die Betriebsausgaben mehr Rücklagen etwa um 70.000 Kronen für jedes Bahnkilometer geringer sind als bei Schnellbahnen, während sie im übrigen mit der Anzahl der Fahrgäste annähernd in gleichem Maße ansteigen, kann bei den Straßenbahnen bei der gleichen Frequenz und derselben durchschnittlichen Fahrgeldeinnahme pro Bahnkilometer ein um 1·4 Millionen Kronen höheres Anlagekapital mit 5% verzinst werden wie bei Hoch- oder bei Untergrundschnellbahnen.

Wir können daher mit demselben Bilde auch die Straßenbahnen beurteilen, sofern wir zu den Anlagekosten pro Bahnkilometer je 1·4 Millionen Kronen hinzuzählen,

was durch eine zweite Bezifferung der Ordinatenstriche und durch Fortsetzung derselben unter die Nulllinie geschehen ist.

Die Betriebskosten der Wiener Straßenbahn sind etwa 10% höher, als aus dieser Darstellung sich ergeben würde; dies rührt aber zum Teile von dem unverhältnismäßig hohen Strompreise her, welcher von der städtischen Straßenbahn dem städtischen Elektrizitätswerke bezahlt werden muß, und muß als Ausnahmefall betrachtet werden.

Für einzelne Teile einer Straßenbahn lassen sich die auf ein Bahnkilometer entfallenden Fahrgäste nur durch sehr umständliche Zählungen während des Betriebes ermitteln.

Dagegen kann aus dem Fahrplane leicht erhoben werden, wieviel Wagen stündlich über jeden Teil einer Strecke nach jeder Richtung verkehren.

Aus dieser Angabe kann berechnet werden, wieviel Wagenkilometer auf jedem Teile der Strecke jährlich pro Bahnkilometer geleistet werden.

Würden zum Beispiel auf einem Teile einer Strecke stündlich 85 Wagen nach jeder Richtung verkehren, so ergeben sich bei dieser Verkehrsdichte bei einem 19 stündigen täglichen Betriebe jährlich pro Bahnkilometer

$$85 \times 2 \times 19 \times 365 = 1,178,950 \text{ Wagenkilometer.}$$

Kennt man nun die auf ein Wagenkilometer durchschnittlich entfallende Anzahl von Fahrgästen, welche in Wien 3·4 beträgt und bei anderen Bahnen ähnliche Werte aufweist, so kann man berechnen, wieviel Fahrgäste auf der betreffenden Strecke jährlich bei durchschnittlich gleichmäßiger Besetzung auf jedes Bahnkilometer entfallen. Man erhält sodann unter Zugrundelegung der durchschnittlichen Benützung der geleisteten Wagenkilometer durch 3·4 Fahrgäste $1,178.950 \times 3 \cdot 4 = 4$ Millionen Fahrgäste. Man kann somit, immer unter der Voraussetzung einer durchschnittlich gleichmäßigen Besetzung eines Wagens, neben den Maßstab der auf ein Bahnkilometer entfallenden jährlichen Fahrgäste eine zweite Angabe setzen, welche die in einer Stunde nach jeder Richtung verkehrenden Wagen betrifft.

Dies ist in der Abbildung geschehen. Man erkennt somit, daß eine Straßenbahnstrecke, welche stündlich mit 85 Wagen nach jeder Richtung befahren wird, bei 15 h durchschnittlicher Fahrgeldeinnahme und bei durchschnittlich gleichmäßiger Besetzung, geeignet ist, ein Kapital von rund 6 Millionen Kronen pro Bahnkilometer zu verzinsen.

Dieser Berechnungsweise liegt die Annahme einer durchschnittlich gleichmäßigen Besetzung aller Wagen eines Netzes und überdies eines gleichmäßigen Tarifes zugrunde.

Beide Annahmen sind nicht immer zutreffend und nur zur Vereinfachung getroffen worden.

So zum Beispiel ist naturgemäß die Besetzung der Wagen in dem dicht befahrenen Teile des Netzes viel größer als in dem minder dicht befahrenen Teile und daher diese Darstellungsweise für schwach befahrene Netzteile zu günstig, dagegen für dicht befahrene Netzteile noch viel zu ungünstig.

Außerdem ist der Tarif nicht auf allen Netzteilen gleich anzunehmen. So zum Beispiel wird das nur 400 m lange Stück von der Ringstraße bis zum Neuen Markt als eine Teilstrecke gerechnet, für welche nach dem neuen Tarif ein Fahrpreis von 7 h, 6·6, bzw. 5 h entfällt, je nachdem der Fahrgast zwei Teilstrecken zu 14 h oder 3, bzw. 4 zu 20 h befährt.

Da nun aber die Durchschnittseinnahme für jeden Fahrgast der Straßenbahn bei dem früheren Tarife 14·38 h betrug, also vorwiegend Fahrkarten zu 12 h ausgegeben wurden, ist jedenfalls die obere Grenze zutreffender als die untere Grenze. Man kann daher jedenfalls annehmen, daß durchschnittlich jeder Fahrgast für das 400 m lange Stück ungefähr 6·5 h bezahlt, während für dasselbe Fahrgeld im übrigen Netz etwa 2 km, also eine fünfmal so lange Strecke, befahren werden kann.

Für die Strecke Ringstraße—Neuer Markt ist somit der Tarif annähernd fünfmal so hoch als für andere Streckenteile.

Aus der Darstellung von Petersen können wir entnehmen, daß Untergrundbahnen nur dann rentabel und demzufolge empfehlenswert sein können, wenn sie ihrer ganzen Ausdehnung nach einen sehr dichten Verkehr aufweisen, und wenn die Anlagekosten nicht durch erschwerende Umstände allzu hoch werden.

So z. B. kann bei 3 Millionen Fahrgästen pro Kilometer Bahnlänge und 15 h durchschnittlicher Fahrgeldeinnahme das Anlagekapital einer Hoch- oder Untergrund-Schnellbahn 3 Millionen Kronen pro Bahn-Kilometer betragen, sofern 5% Verzinsung erreicht werden soll.

Da die Anlagekosten einer Untergrundbahn, wie aus obiger Tabelle zu ersehen, 4 Millionen Kronen pro Bahnkilometer und darüber betragen, ist eine entsprechend stärkere Frequenz unbedingt erforderlich.

Eine Untergrundbahn muß sich deshalb unter Be-rührung der Knotenpunkte des Verkehrs den gewohnten Verkehrswegen anschmiegen, darf nicht über das Gebiet der dichten Bebauung und des starken Verkehrs hinausgeführt

werden, es sei denn mit Subventionierung durch Grund-verwertung, muß aber doch durch anschließende Hochbahnen oder durch anschließende Flachbahnen oder Straßenbahnen einem derartig ausgedehnten Verkehrs-netze angehören, daß das Verkehrsbedürfnis auf weite Ent-fernungen befriedigt wird. Handelt es sich um Untergrund-Schnellbahnen, so muß die Länge der ganzen Strecke so groß sein, daß der Vorteil des Schnellverkehrs zur Gel-tung kommen kann.

IV. Verkehrserscheinungen in anderen Städten.

Will man nun Vorschläge zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse einer Stadt erstatten, so genügt es nicht, nur die Eigentümlichkeiten der verschiedenen Verkehrsmittel zu kennen, sondern man muß untersuchen, in welcher Weise die Bevölkerung von den verschiedenen Verkehrsmitteln Gebrauch macht, und zu dem Zwecke den Verkehr anderer Städte, in welchen die neuen Verkehrs-mittel schon in Benützung stehen, studieren. Zur Entwick-lung eines Verkehrs gehören eben nicht allein die Verkehrsmittel, sondern auch die dasselbe benützenden Fahrgäste. Dies wird auch in drastischer Weise von der Wiener Stadtbahn bewiesen, welche sich bisher die zur Rentabilität erforderlichen Fahrgäste nicht zu erwerben vermochte.

Es sollen daher im Nachstehenden einige wichtige Verkehrserscheinungen anderer Städte besprochen und sodann, gestützt auf die dabei abgeleiteten Erfahrungen, die für Wien beabsichtigten Vorschläge begründet werden.

Von Westen nach Osten vorschreitend, soll mit ameri-kanischen Städten begonnen werden, da bei diesen die Verkehrsdichte besonders stark ist, sodann sollen die Verkehrsverhältnisse in London, Paris, Hamburg und Berlin besprochen werden, wonach wir uns dem Wiener Verkehr zuwenden wollen.

Naturgemäß sollen in den ausländischen Städten nur jene besonders wichtigen Verkehrserscheinungen berührt werden, welche eine Nutzenanwendung auf Wien gestatten.

Ein lehrreiches Beispiel einer Unterstraßenbahn bietet Boston, eine Stadt von mehr als 1 Million Einwohnern, welche in mehrfacher Beziehung Ähnlichkeiten mit Wien aufweist.

Schon der Stadtplan des inneren Bezirkes Bostons erinnert an den Plan von Wien, indem dort wie da der innere Bezirk in zwei aufeinander senkrechten Grenzlinien von Wasserstraßen eingeschlossen ist und etwa $1\frac{1}{2}$ km Durchmesser aufweist. (Abb. 3; Plan von Boston. *)

Ebenso wie in Wien ist der innere Bezirk das Herz und das eigentliche Geschäftszentrum der Stadt und bietet zu-folge der engen und seinerzeit ohne Rücksicht auf den Ver-kehr durchgeführten Bauweise dem Verkehr mit den äußeren Vorstädten ein arges Hindernis. Da schon im Jahre 1900 von Ober-Baurat v. Emperger eine ausführliche Be-schreibung der Bostoner Untergrundbahn **) in unserer Zeit-schrift erschienen ist, woselbst auch eine Parallele mit Wien gezogen wurde, kann auf diese verwiesen werden.

Seinerzeit bestand in der Tremontstraße, welche hinsichtlich der Verkehrsbedeutung etwa mit der Wiener Kärntnerstraße verglichen werden kann, ebenso wie in der etwa 150 m von derselben entfernt parallel verlaufenden Washingtonstraße eine doppelgleisige Straßenbahn.

Schon zur Zeit, als diese Linien mit Pferden be-trieben wurden, war der Verkehr in den Straßen so stark, daß nur im Schritt gefahren werden konnte. Durch Ein-führung des elektrischen Betriebes ergab sich wohl

*) Entnommen dem „Berichte über die Tunnelentwürfe der Großen Berliner Straßenbahn-Gesellschaft“ von K e m m a n n.
**) „Erfolge und Erfahrungen mit der Bostoner Untergrundbahn — Eine lokale Parallele“. Von b. a. Bauing. F. v. E m p e r g e r. „Z. d. Ö. Ing.- u. Arch.-V.“ 1900, Heft 40.

vortübergehend eine Besserung, weil, auf das in Anspruch genommene Flächenmaß bezogen, 60% mehr Fahrgäste befördert werden konnten, bald aber übte die größere Bequemlichkeit des elektrischen Betriebes eine solche Zugkraft aus, daß die Verkehrsstauungen stärker wurden als zuvor.

Die durchschnittliche Geschwindigkeit sank zeitweise auf 3 km/Stde. herab, und es ergaben sich nicht selten länger andauernde vollständige Stockungen.

Um Abhilfe zu schaffen, entschloß man sich im Jahre 1893 zur Anlage einer Unterstraßenbahn in der Tremontstraße und zur gänzlichen Entfernung der im Niveau der Straße bestanden Tramabahn.

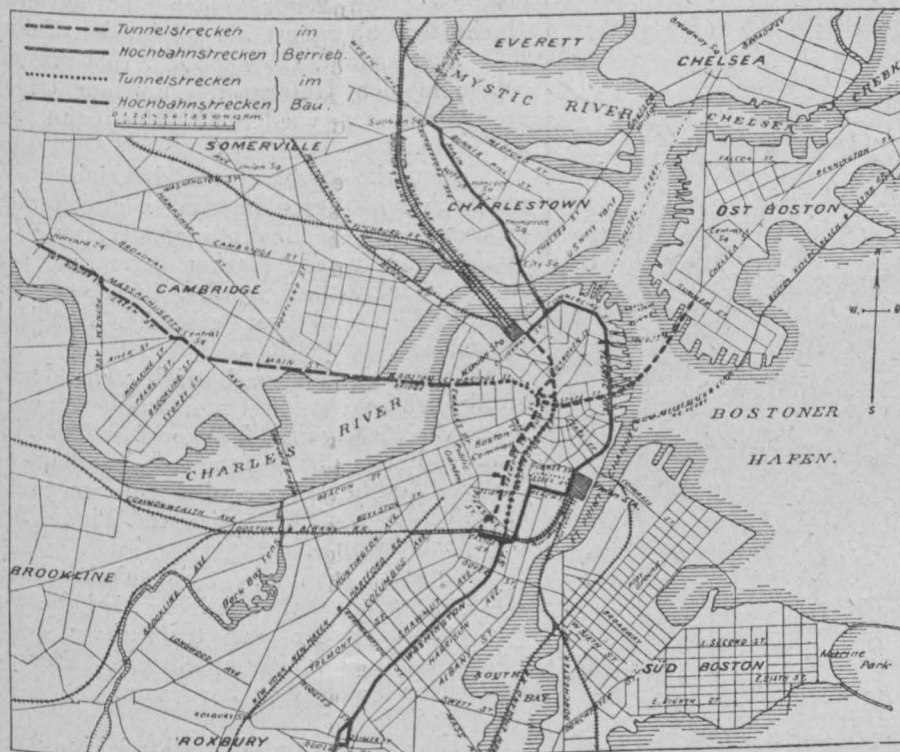


Abb. 3 Lageplan von Boston

Das Schema dieser Anlage ist in Abb. 4 gezeichnet; dasselbe zeigt, daß außer einer zweigleisigen Durchmesserlinie noch zwei Linien in den Tunnel einmünden und in demselben eine Schleife bilden.

Die Durchmesserlinie ist nicht ganz 2 km lang, die zwei Schleifen haben somit eine Bahnlänge von za. 500 m, bzw. 700 m.

Ein Bericht über den Erfolg dieses Baues wurde von Regierungsrat Kemmann gegeben und ist so lehrreich, daß es sich lohnt, denselben wörtlich zu wiederholen. Derselbe lautet *):

„Die Verkehrsschwierigkeiten in der Tremontstraße hatten vordem einen solchen Grad erreicht, daß bei einer Frequenz von stündlich 200 Wagen in jeder Richtung die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit nur etwa 3 km stündlich betrug und längere Verkehrsstörungen an der Tagesordnung waren. Im Tunnel dagegen wurde es möglich, in den stärksten Verkehrsstunden bis zu 282 Wagen mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit zu befördern, die sich unter Abrechnung der Aufenthalte auf 11 bis 13 km in der Stunde erhöhte.

Die neue Verkehrsweise hatte gleichzeitig eine Zunahme des außerstraßenbahnmäßigen Personenverkehrs auf der Straßenoberfläche zur Folge, was aus den Er-

gebnissen einer im Dezember 1898, drei Monate nach Eröffnung des Tunnels, vorgenommenen Zählung gefolgert werden kann. Diese zeigen, daß sich in der Tremontstraße zwischen Bromfield und Weststraße die Zahl der gewöhnlichen Personenfuhrwerke um 30%, der sie benutzenden Fahrgäste um 36%, die Zahl der Fußgänger auf den Bürgersteigen um 11% und die Gesamtzahl der die Straße zu Fuß oder zu Wagen passierenden Personen um 12% gegen den gleichen Zeitpunkt des Jahres 1894 vermehrt hatte.

Im Tunnel selbst aber brach sich der Verkehr in geradezu

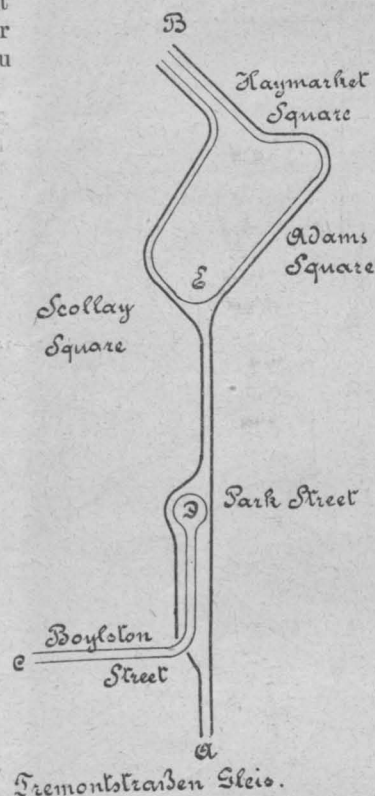


Abb. 4 Schema der Gleisanlagen im Tremontstraßentunnel in Boston

gewaltsamer Weise Bahn. Schon am Tage nach der Eröffnung wurden 200.000 Personen im Tunnel befördert.“

Dieser Bericht widerlegt alle Einwendungen, welche gegen Unterstraßenbahnen wiederholt geltend gemacht werden. Er beweist, daß die Verlegung einer Straßenbahn aus dem Niveau der Straße in den Untergrund eine außerordentliche Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Bahn hinsichtlich Geschwindigkeit und Fassungskraft herbeiführt, daß aber zugleich der sonstige Verkehr der Straßenoberfläche eine bedeutende Steigerung erfährt, und daß die Untergrundführung der Bahn die Fahrgäste nicht allein nicht abschreckt, sondern sogar sehr erheblich anlockt.

Der Verkehr in Boston hat bald nach Eröffnung der Unterstraßenbahn einen solchen Umfang angenommen, daß sich die Bahnunternehmung gezwungen sah, auch die parallel laufende Washingtonstraße mit einer Untergrundbahn zu versehen, welche jedoch, um eine noch größere Leistungsfähigkeit zu erzielen, als Schnellbahn ausgeführt und mit den anschließenden Hochbahnlinien verbunden wurde. Vor Fertigstellung dieser Untergrundschnellbahn wurden die durchgehenden Gleise des Tremontstraßentunnels vorübergehend ihrer eigentlichen Bestimmung entzogen und in das Schnellbahnnetz einbezogen.

Derzeit sind alle Gleise des Tremontstraßentunnels wieder in der ursprünglich gedachten Verwendung als Glieder des Straßenbahnnetzes, während in der Washingtonstraße über der Untergrundschnellbahn auch eine im

*) Kemmann: „Bericht über die Tunnelentwürfe der Großen Berliner Straßenbahn-Gesellschaft.“

Niveau der Straße geführte Straßenbahn verkehrt und entlang dem Hafen überdies noch die von früher her bestandene Hochbahnlinie parallel den anderen verläuft.

Überdies werden alle genannten von Süden nach Norden verlaufenden Linien durch eine von Westen nach Osten verkehrende Untergrundbahn senkrecht gekreuzt — „Ostbostontunnel“.

Trotz des außerordentlich lebhaften Verkehrsbedürfnisses scheiterten alle Bemühungen der Straßenbahnunternehmung, in der Broad Street eine Straßenbahn zu errichten, an dem Widerstande der vornehmen Bewohner derselben. Die in der Market Street bestehende zweigleisige Trambahn erwies sich nicht mehr als ausreichend.

Um dem Verkehrsbedürfnisse abzuweichen, entschloß man sich zur Anlage von Schnellbahnen, von denen jene in der Market Street bereits im teilweisen Betriebe ist, während die Untergrundbahn in der Broad Street noch der Ausführung harret.

Die Schnellbahn der Market Street beginnt etwa 8 km vom Zentrum der Stadt entfernt als Hochbahn, überquert als solche den Schuylkillfluß und senkt sich nach Überbrückung desselben in den Untergrund, um am Ufer des Delawareflusses wieder als Hochbahn zutage zu treten.

Bemerkenswert ist nun, daß sich die Bahnunternehmung veranlaßt sah, zugleich mit Errichtung des Schnellbahntunnels für eine Unterstraßenbahn in der Market Street zu sorgen, welche zur Entlastung der in dieser Straße bestehenden und verbleibenden Straßenbahn dienen soll.

Diese derzeit im Betrieb stehende Unterstraßenbahn weist im Untergrunde eine Bahnlänge von nicht ganz 1,5 km auf, indem sie vorläufig mit einer Schleife um das Rathaus endet. Sie soll später gegen den Delawarefluß zu erweitert werden, wie dies im Plane Abb. 6 angedeutet wurde.

Obwohl nun die Straßenbahn auf der Market Street erhalten blieb, wird die Unterstraßenbahn wegen der trotz ihrer geringen Länge von nur 1,5 km erzielbaren Zeitersparnis von vielen Fahrgästen bevorzugt.

Eine eigentümliche Entwicklung nahm das Verkehrswesen in London.

Zufolge der engen und dem Verkehrsbedürfnisse nicht entsprechenden Straßen Londons konnte sich der Straßenbahnverkehr daselbst nicht so entwickeln wie in anderen Großstädten, dagegen hat der Omnibusverkehr schon frühzeitig eine große Bedeutung gewonnen. Naturgemäß konnte er, da er ja als Massenverkehrsmittel nicht die genügende Aufnahmefähigkeit besitzt, dem Verkehrsbedürfnisse nicht vollends entsprechen, und so war es möglich, daß sich zur Bewältigung des bedeutenden Verkehrs dieser Riesenstadt ein ganzes Netz von „Röhrenbahnen“ entwickelte, welches in Abb. 7 dargestellt erscheint.

Dieses Netz umfaßt derzeit einschließlich der auf elektrischen Betrieb umgewandelten und erweiterten Dampfbahnen 215 km und hätte sich nicht so dicht ausbilden können, wenn es nicht im Konkurrenzkampfe feindlicher Verkehrsunternehmungen entstanden wäre.

Die Folge dieser im Übereifer entstandenen vielen

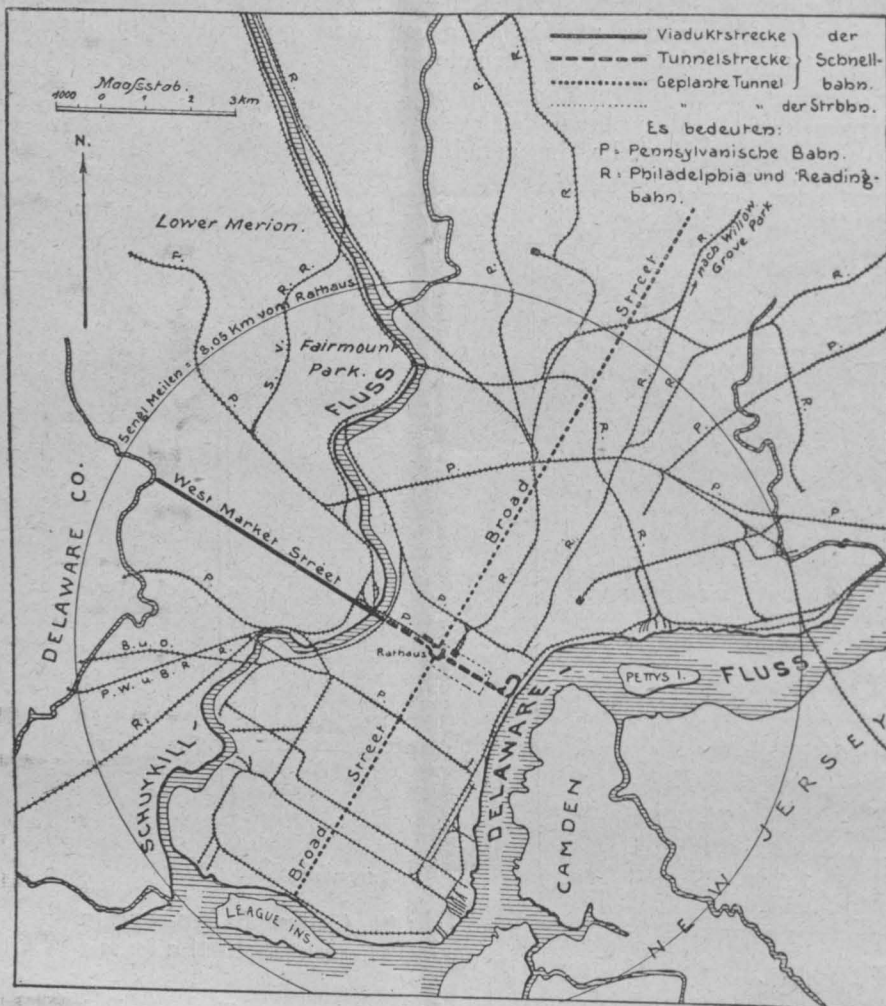


Abb. 5 Lageplan von Philadelphia

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß die Betriebsführung der Unterstraßenbahn in der Tremontstraße manches zu wünschen übrig zu lassen scheint, indem von einer Streckensicherungsanlage abgesehen und auf die Zuverlässigkeit des besonders ausgewählten Fahrpersonales vertraut wird.

Daß hierbei nicht selten Unfälle vorkommen, erscheint wohl nur selbstverständlich, wenn man den enormen Verkehr bedenkt, welcher zeitweise stündlich 280 Wagen nach jeder Richtung überschreitet.

Ein zweites beachtenswertes Beispiel bieten die Tiefbahnen in Philadelphia, deren Anlage in Abb. 5*) gezeichnet ist.

Das Geschäftszentrum Philadelphias, einer Stadt von 1.400.000 Einwohnern, wird schachbrettartig durch senkrecht zueinander angelegte Straßen durchquert, von welchen jedoch nur zwei, nämlich die Broad Street und die Market Street, größere Breite aufweisen, während die anderen Straßen verhältnismäßig eng angelegt sind und daher nur wenige derselben zur Aufnahme einer Straßenbahn geeignet sind.

*) Entnommen dem „Berichte über die Tunnelentwürfe der Großen Berliner Straßenbahn-Gesellschaft“ von Kemmann.



Abb. 6 Untergrundbahnstrecke in Philadelphia

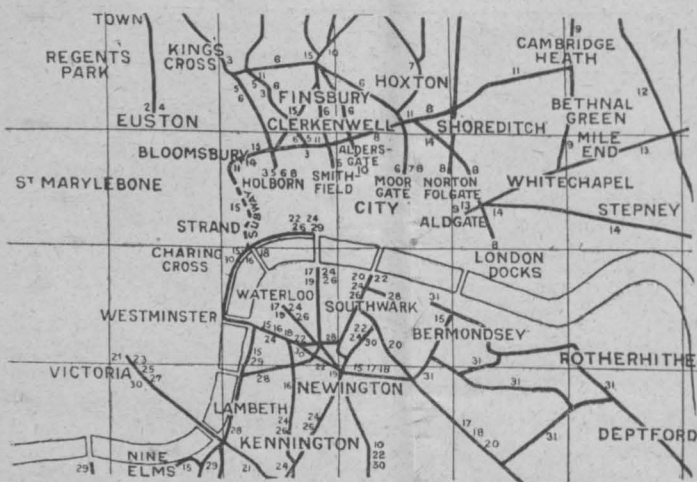


Abb. 8 Vereinigung des nördlichen und südlichen Straßenbahnnetzes Londons durch einen »Subway« in dem Kingsway-Tunnel



Abb. 11 Einfahrttrampe des Kingsway-Tunnels in London

Einführung des mechanischen Betriebes als Autobus eine höhere Geschwindigkeit erlangt hat und dadurch ein gefährlicher Konkurrent der Untergrundbahnen auch für den Schnellverkehr wurde, wenn er auch selbst bisher kein befriedigendes wirtschaftliches Ergebnis aufweisen konnte.

So ist zu befürchten, daß die wirtschaftliche Lage der Londoner Untergrundbahnen auch in der Hinkunft noch lange nicht befriedigend werden wird.

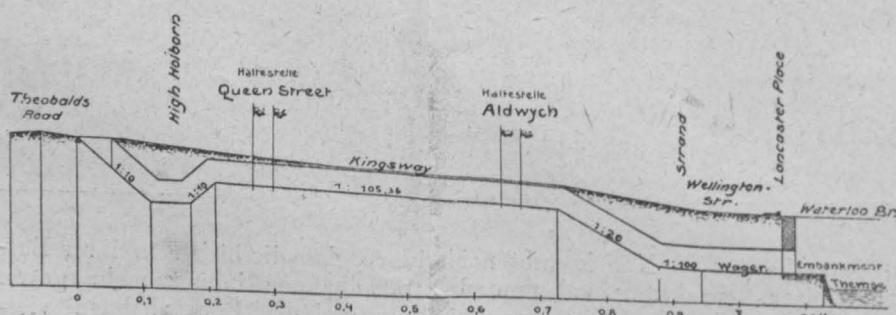


Abb. 10 Längenprofil des Kingsway-Tunnels

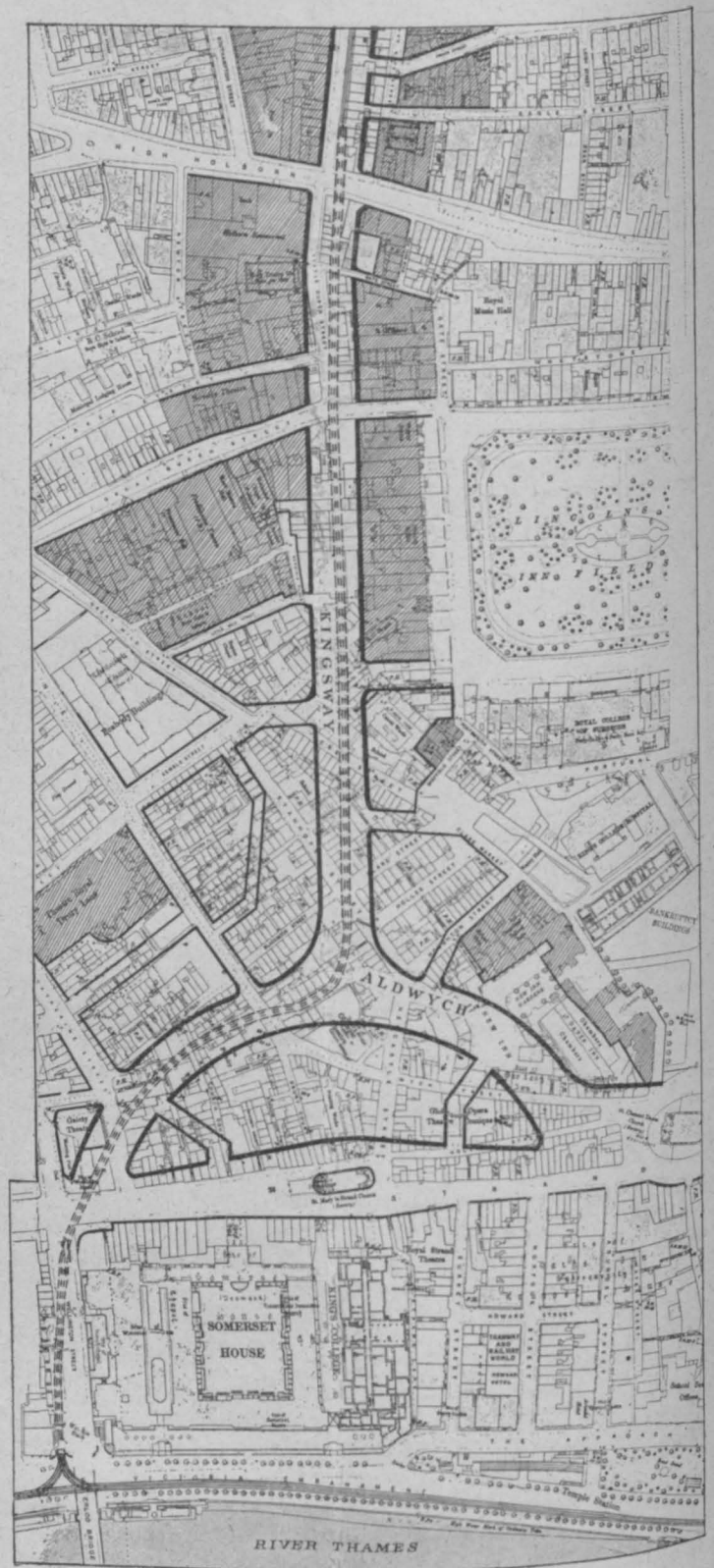


Abb. 9 Lageplan des Kingsway-Tunnels

Die Straßenbahnen haben sich bis vor kurzem in zwei getrennten Netzen, einem nördlichen und einem südlichen, entwickelt, indem die Vereinigung dieser Netze einerseits durch die verkehrsreichen west-östlich gerichteten Straßen, deren Durchquerung den Straßenbahnen aus Verkehrsrücksichten verwehrt wurde, andererseits wegen des Gefällsbruches an dem Ufer der Themse erschwert war.

Neuerdings sind nun beide Netze durch eine Unterstraßenbahn vereinigt worden, welche

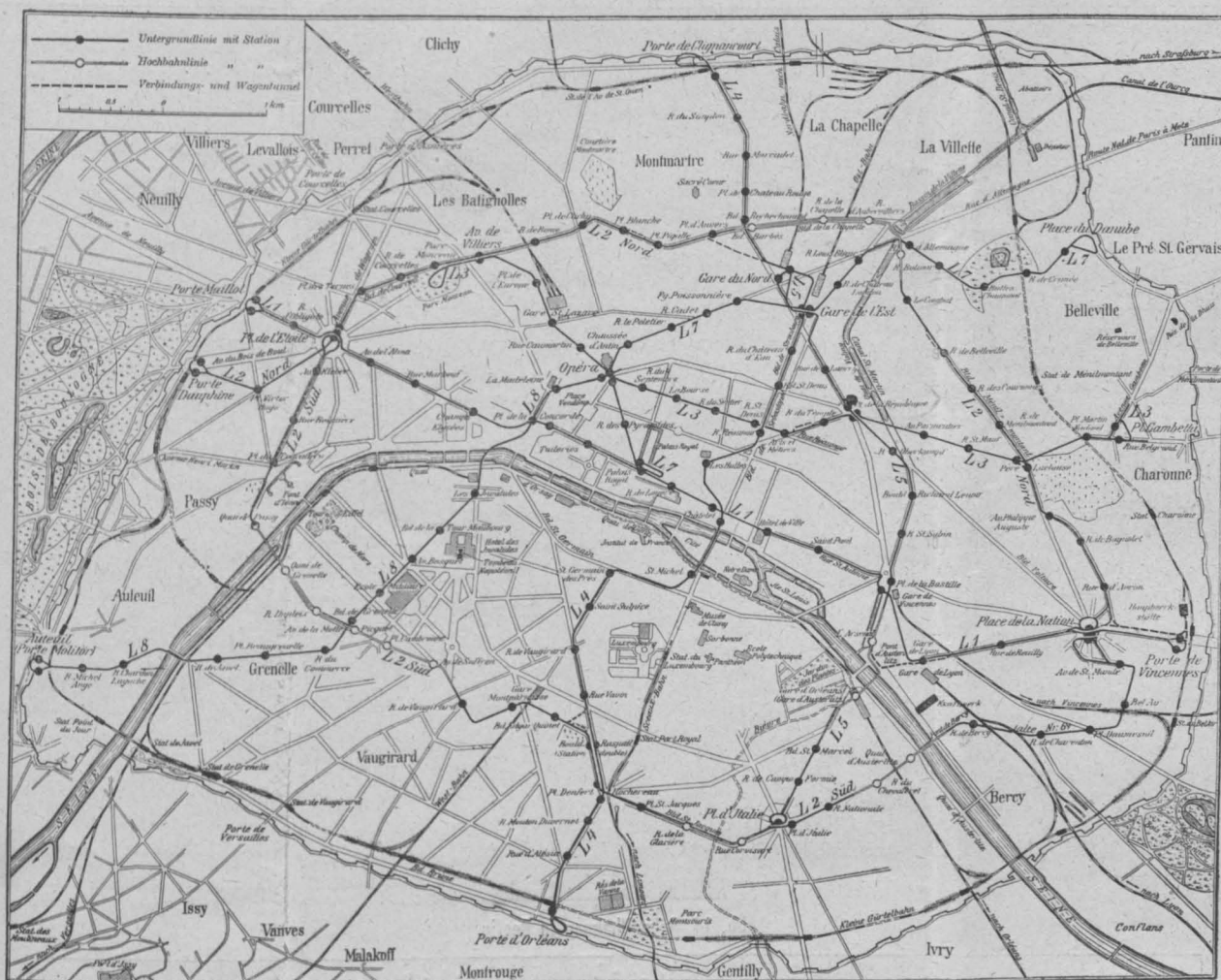


Abb. 12 Linienetz der Pariser Stadtbahn

den sogenannten Kingsway-Tunnel benutzt, wie dies aus Abb. 8 zu ersehen ist, und welche als Vorbild für Wiener Verhältnisse Beachtung verdient.

Dieser 1,1 km lange Tunnel wurde gelegentlich des großartigen Straßendurchbruches, welcher die Erwerbung von 600 Gebäuden erforderlich machte und eine Fläche von $11\frac{1}{2}$ ha umfaßte, angelegt und ist aus dem Lageplan (Abb. 9) sowie aus dem Längenprofile (Abb. 10) zu ersehen. Letzteres zeigt, daß man gezwungen war, die Rampe im Gefälle von 100‰ anzulegen, und daß der Gefällsbruch an der Themse zum Austritt aus dem Untergrunde in die am Viktoria Embankment vorhandene Straßenbahn verwendet wurde.

Der 1,1 km lange Tunnel weist zwei Untergrundhaltstellen „Queen-Street“ und „Aldwich“ auf.

Abb. 11 zeigt die Einfahrtsrampe. Dieselbe bietet für uns insofern Interesse, als für Wien, wie später gezeigt werden wird, ähnliche Rampen geplant sind.

Ein außerordentlich verzweigtes Netz von Untergrundlinien besitzt Paris, worüber Abb. 12*) Aufschluß gibt.

Dieselben verdienen unsere Beachtung nicht allein wegen der technisch mustergültigen Anlage, sondern besonders auch deshalb, weil sie sich durch ihre alle Erwartungen übersteigende Rentabilität auszeichnen.

Während die Londoner elektrischen Schnellbahnen bei einer gesamten Bahnlänge von 215 km

*) Entnommen aus: Troske, „Die Pariser Stadtbahn“. Berlin 1905, Verlag von Julius Springer.

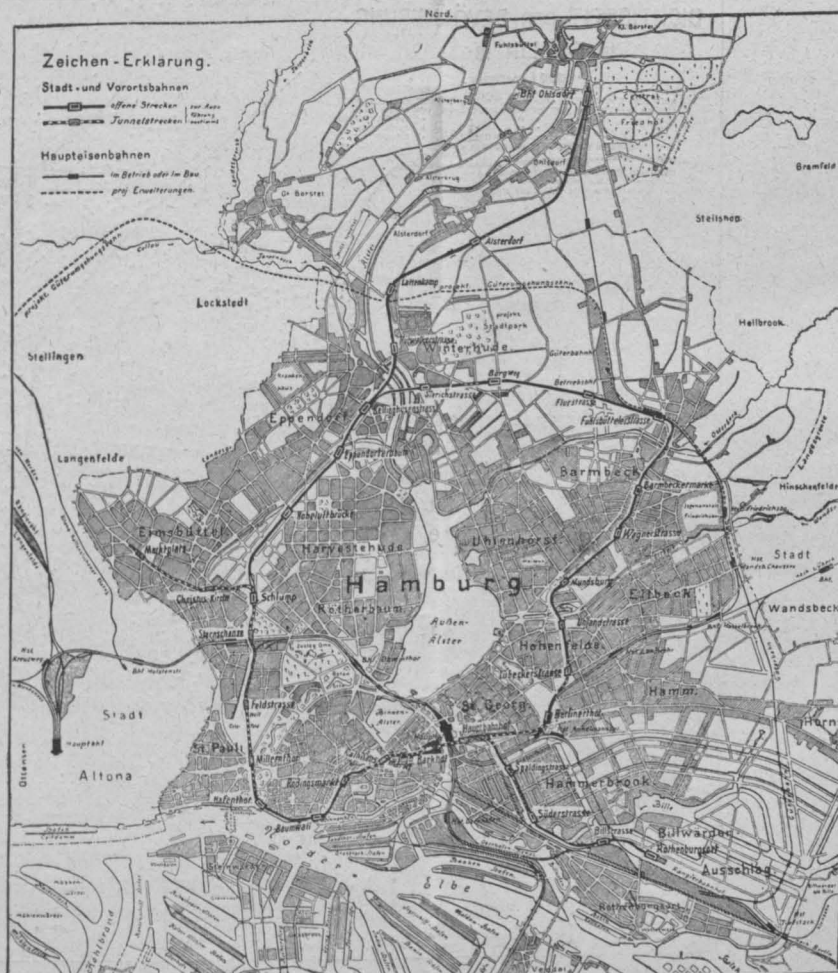
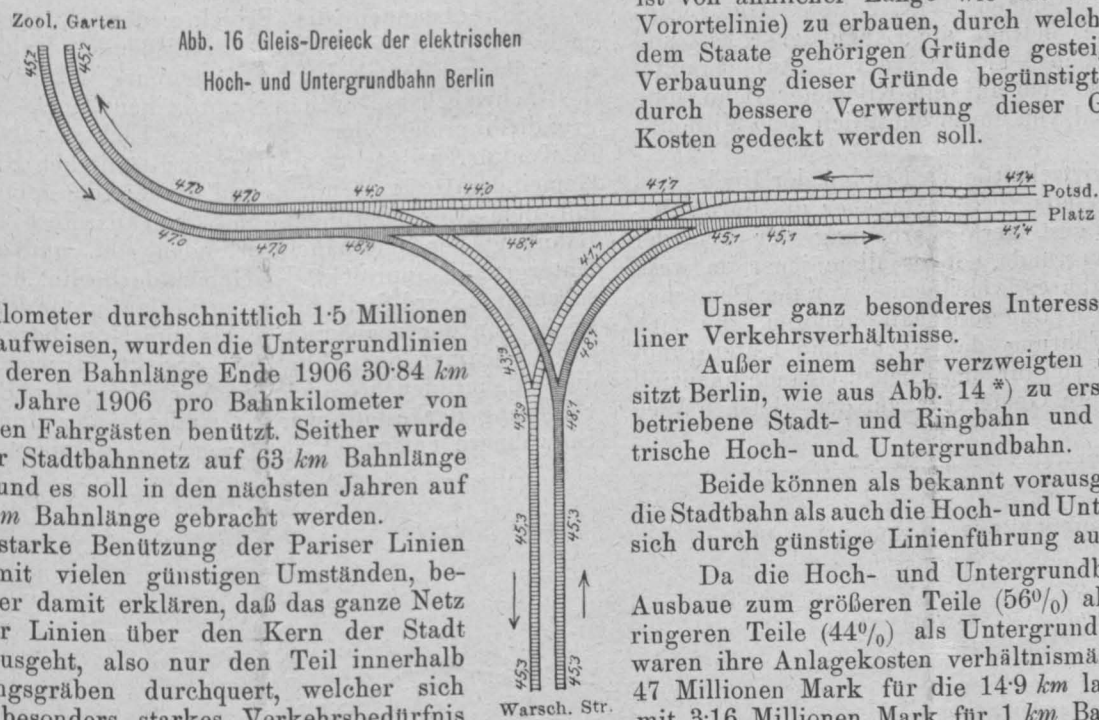


Abb. 13 Elektrische Stadt- und Vorortbahn Hamburg

Zool. Garten

Abb. 16 Gleis-Dreieck der elektrischen
Hoch- und Untergrundbahn Berlin

pro Bahnkilometer durchschnittlich 1,5 Millionen Fahrgäste aufweisen, wurden die Untergrundlinien von Paris, deren Bahnlänge Ende 1906 30,84 km betrug, im Jahre 1906 pro Bahnkilometer von 5,3 Millionen Fahrgästen benutzt. Seither wurde das Pariser Stadtbahnnetz auf 63 km Bahnlänge erweitert, und es soll in den nächsten Jahren auf rund 100 km Bahnlänge gebracht werden.

Die starke Benützung der Pariser Linien läßt sich mit vielen günstigen Umständen, besonders aber damit erklären, daß das ganze Netz der Pariser Linien über den Kern der Stadt nicht hinausgeht, also nur den Teil innerhalb der Festungsgräben durchquert, welcher sich durch ein besonders starkes Verkehrsbedürfnis auszeichnet.

Der Staat Hamburg ist eben im Begriffe, mit einem Aufwande von 41½ Millionen Mark eine elektrische Stadt- und Vorortebahn (Abb. 13*) von 27,85 km Bahnlänge (das

ist von ähnlicher Länge wie die Wiener Stadtbahn ohne Vorortelinie) zu erbauen, durch welche der Verkehr in die dem Staate gehörigen Gründe gesteigert und dadurch die Verbauung dieser Gründe begünstigt werden soll, so daß durch bessere Verwertung dieser Gründe ein Teil der Kosten gedeckt werden soll.

Unser ganz besonderes Interesse verdienen die Berliner Verkehrsverhältnisse.

Außer einem sehr verzweigten Straßenbahnnetze besitzt Berlin, wie aus Abb. 14*) zu ersehen, die mit Dampf betriebene Stadt- und Ringbahn und seit 1902 die elektrische Hoch- und Untergrundbahn.

Beide können als bekannt vorausgesetzt werden. Sowohl die Stadtbahn als auch die Hoch- und Untergrundbahn zeichnen sich durch günstige Linienführung aus.

Da die Hoch- und Untergrundbahn in ihrem ersten Ausbaue zum größeren Teile (56%) als Hochbahn, zum geringeren Teile (44%) als Untergrundbahn geführt wurde, waren ihre Anlagekosten verhältnismäßig gering, und zwar 47 Millionen Mark für die 14,9 km lange Bahnstrecke, somit 3,16 Millionen Mark für 1 km Bahnstrecke.

Im Jahre 1909 kam die Strecke durch die Stadt vom Potsdamer Bahnhofe bis zum Spittelmarkt in Betrieb, welche bei einer Länge von 2,4 km einschließlich der Betriebseinrichtungen 23 Millionen Mark, somit für ein

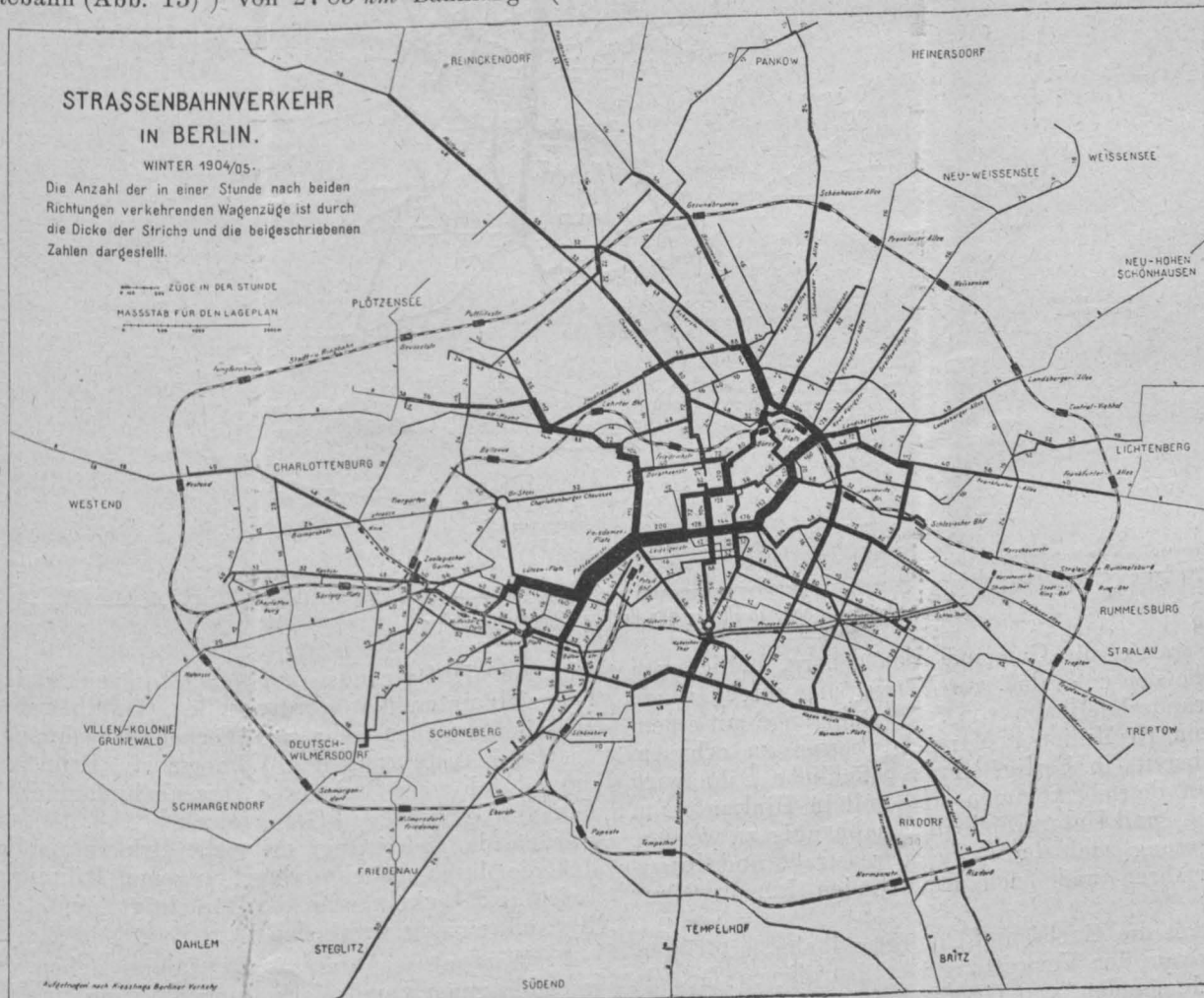


Abb. 17 Dichte des Berliner Straßenbahnverkehrs

*) Entnommen aus: „Elektrische Stadt- und Vorortsbahnen zu Hamburg“. Siemens & Halske Aktiengesellschaft und Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Juni 1907.

*) Entnommen aus dem Geschäftsberichte für das Jahr 1907 der Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin.

Kilometer nahezu 10 Millionen Mark, kostete. Unter Einbeziehung dieses Teiles beträgt die Länge der Hoch- und Untergrundbahn nunmehr 17,3 km, deren Anlagekapital 70 Millionen Mark, so daß auf ein Kilometer Bahn nunmehr ein Anlagekapital von durchschnittlich 4,05 Millionen Mark entfällt.

Die günstigen wirtschaftlichen Erfolge der Hoch- und Untergrundbahn einerseits, besonders aber die durch dieselbe herbeigeführte gesteigerte Verbauung der von der Bahn bestrichenen Baugründe, so vor allem jener im westlichen Teile Charlottenburgs, welche einer von der Deutschen Bank gegründeten Terraingesellschaft gehören, die sich mit Erfolg an der Führung der Hoch- und Untergrundbahn in die Nähe der von ihr erworbenen Gründe finanziell beteiligte, regten andere Gemeinden an, den gleichen Weg zu betreten.

So entstanden die Projekte der Untergrundbahnen nach Wilmersdorf mit der anschließenden Dahlemer Bahn sowie jener zum Bahnhof Charlottenburg, ferner das Projekt der Schwebebahn, welches mit einem Hoch- und Untergrundbahnprojekt der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Konkurrenz steht und in nord-südlicher Richtung die Gemeinden Gesundbrunnen und Rixdorf untereinander sowie mit dem Alexanderplatze und dem daselbst befindlichen Bahnhöfe der Stadtbahn verbinden soll, und endlich das Untergrundbahnprojekt der Gemeinde Berlin, betreffend die sogenannte Nord-Südbahn, deren Verlauf unter der Friedrichstraße von der Tegelerstraße bis zum Kreuzberg geplant ist.

Wie man aus Abb. 15 *) ersieht, in welcher sowohl diese Bahnlinien als auch die Verteilung der Berliner Bevölkerung dargestellt wurden, indem jeder Punkt tausend Einwohnern entspricht, berühren die geplanten Linien, so-

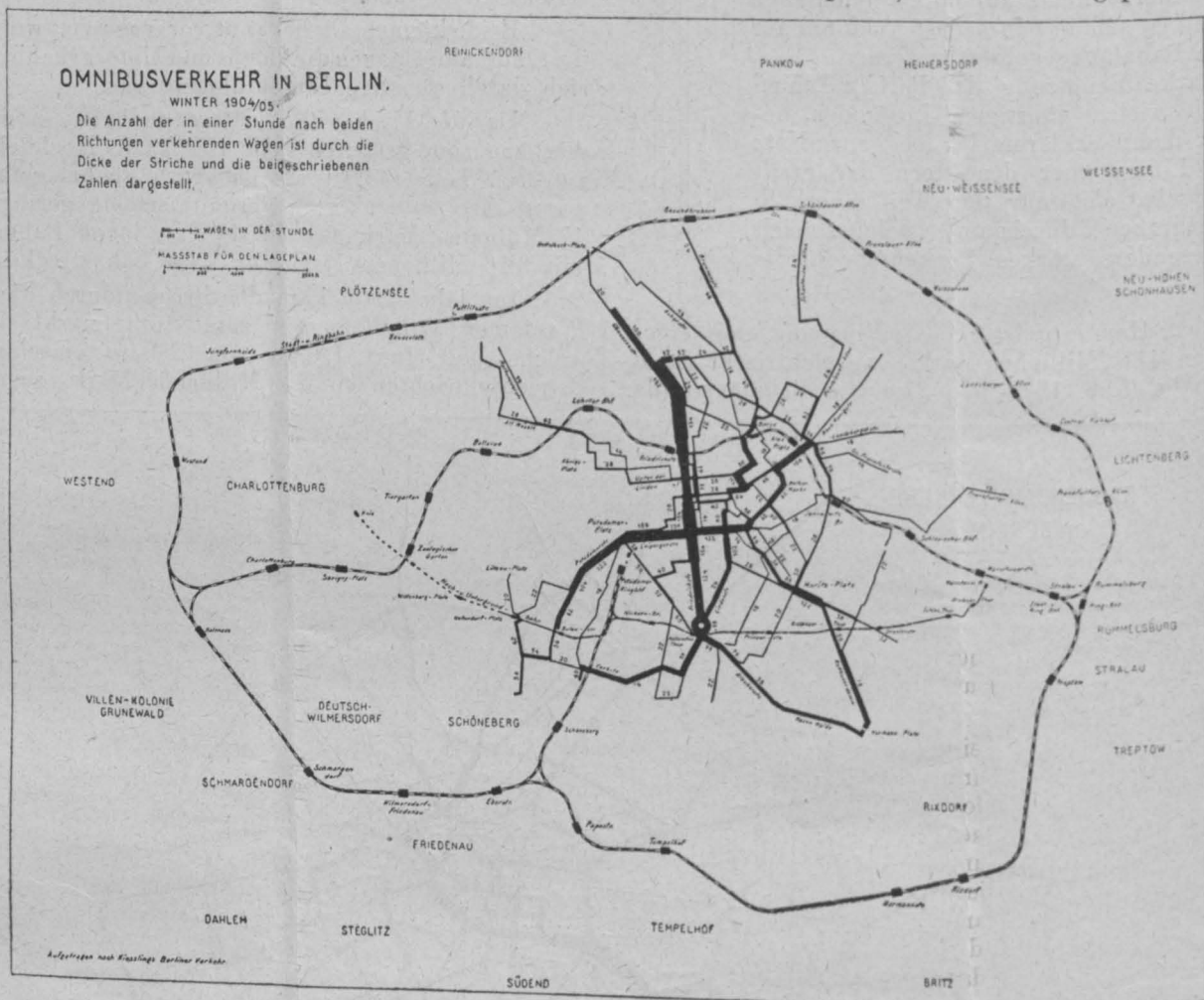


Abb. 18 Dichte des Berliner Omnibusverkehrs

Zuerst war es die Gemeinde Schöneberg, südlich von Berlin, welche sich entschloß, zur Verwertung ihrer Gründe eine Untergrundschnellbahn von 3 km Bahnlänge mit einem Aufwande von 13 Millionen Mark Baukosten zu erbauen.

Diese bereits in Fertigstellung befindliche Bahn wird demnächst in Betrieb kommen und soll in Hinkunft, um von der Hoch- und Untergrundbahn unabhängig zu werden, eine Verlängerung nach der Ecke Behrenstraße und Friedrichstraße erfahren und auch nach Süden hin erweitert werden.

Auch soll die Hoch- und Untergrundbahn mit Unterstützung der an der Verwertung der betroffenen Gründe beteiligten Gemeinden und Gesellschaften Verlängerungen nach dem Westen, Norden und Osten Berlins erfahren.

Dieses Vorgehen hat andere Gemeinden angeregt, sich im Interesse ihrer Entwicklung und ihres Grundbesitzes ebenfalls um Schnellbahnkonzessionen zu bewerben.

weit sie nicht Grundspekulationen dienen und von diesen finanziell unterstützt werden sollen, dicht bewohnte Gebiete, zwischen welchen sehr rege Verkehrsbeziehungen bestehen.

Bei Ausführung der Wilmersdorfer Bahn soll zugleich das durch ein schweres Eisenbahnunglück allgemein bekannt gewordene Gleisdreieck (Abb. 16) aufgelassen werden, da sich immer mehr die Erkenntnis Bahn bricht, daß die durch dasselbe verschlungenen Bahnlinien in ihrer Leistungsfähigkeit sehr beeinträchtigt sind, obwohl jede Niveaure Kreuzung vermieden wurde.

Wir müssen daraus die Lehre ziehen, daß Gleisverschlingungen und Verkettungen, wenn irgend möglich, zu vermeiden sind. Selbstverständlich müssen Niveau-

* Die Abb. 15, 17, 18 und 19 sind entnommen aus: Richard Petersen. „Die Aufgaben des großstädtischen Personenverkehrs und die Mittel zu ihrer Lösung“. Heft VIII der „Städtebaulichen Vorträge“. Verlag von W. Ernst & Sohn, Berlin 1908.

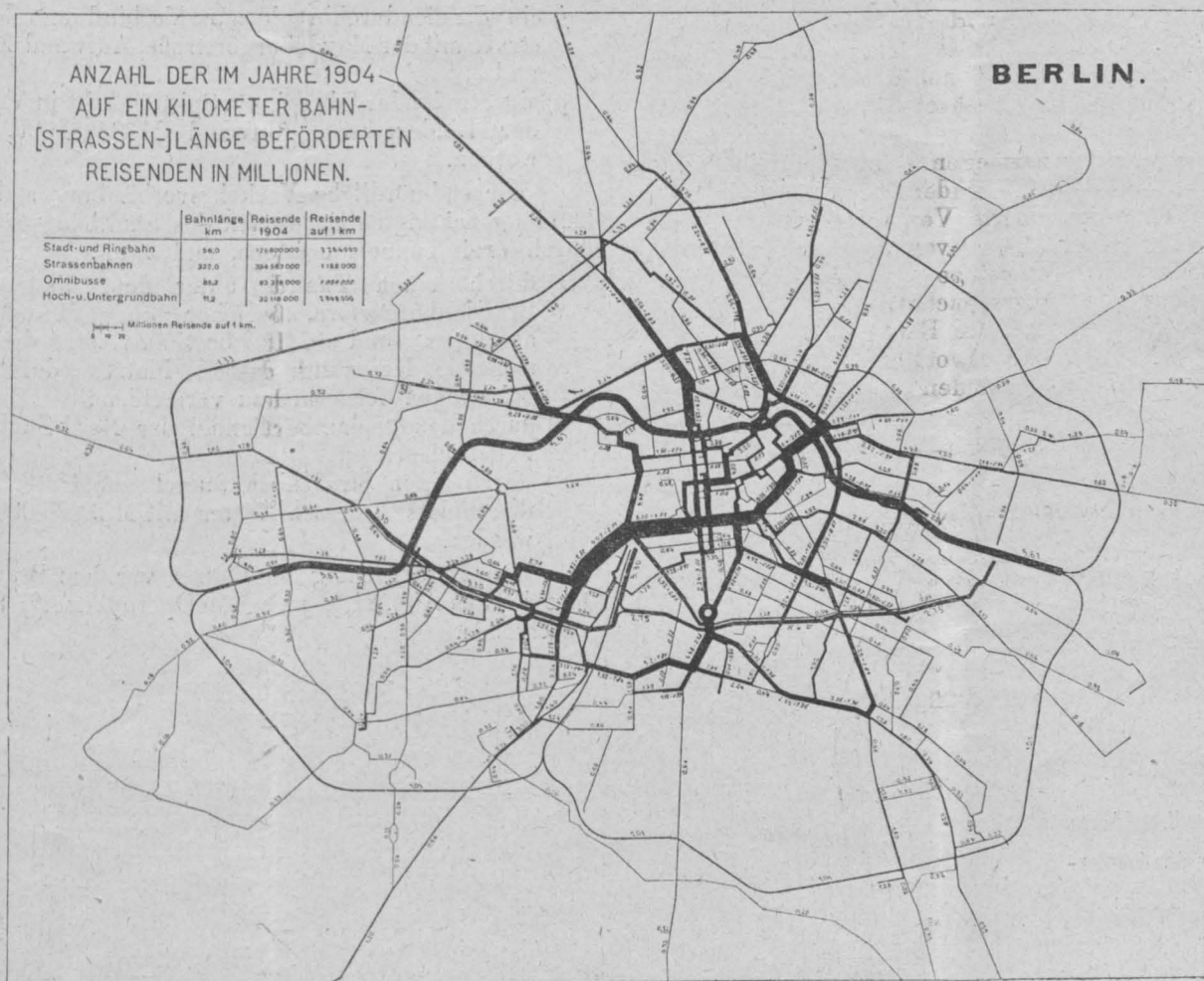


Abb. 19 Dichte des Berliner Personenverkehrs

kreuzungen für einen städtischen Schnellbahnverkehr als gänzlich unzulässig bezeichnet werden.

Obwohl durch diese bereits bestehenden sowie durch Erbauung der geplanten Schnellbahnlinien, soweit sie zur Ausführung kommen werden, eine bedeutende Entlastung des Straßenbahn- und Omnibusverkehrs erzielt werden wird, kann sich die Stadtverwaltung Berlins der Erkenntnis nicht verschließen, daß zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse großzügige Straßendurchbrüche und andere Veränderungen erforderlich sind, da ohne dieselben die Verhältnisse auf die Dauer unhaltbar werden würden.

Aus Abb. 17, welche den Straßenbahnverkehr in Berlin durch Strichdicke und Zahlen darstellt, und aus Abb. 18, in welcher in gleicher Weise der Omnibusverkehr dargestellt wurde, läßt sich Abb. 19 entwickeln, in welcher unter Annahme einer durchschnittlichen Besetzung der aus den früheren Abbildungen entnehmbaren Wagenzahlen die Anzahl der auf 1 km Straßenlänge beförderten Reisenden zum Ausdruck gebracht wurde.

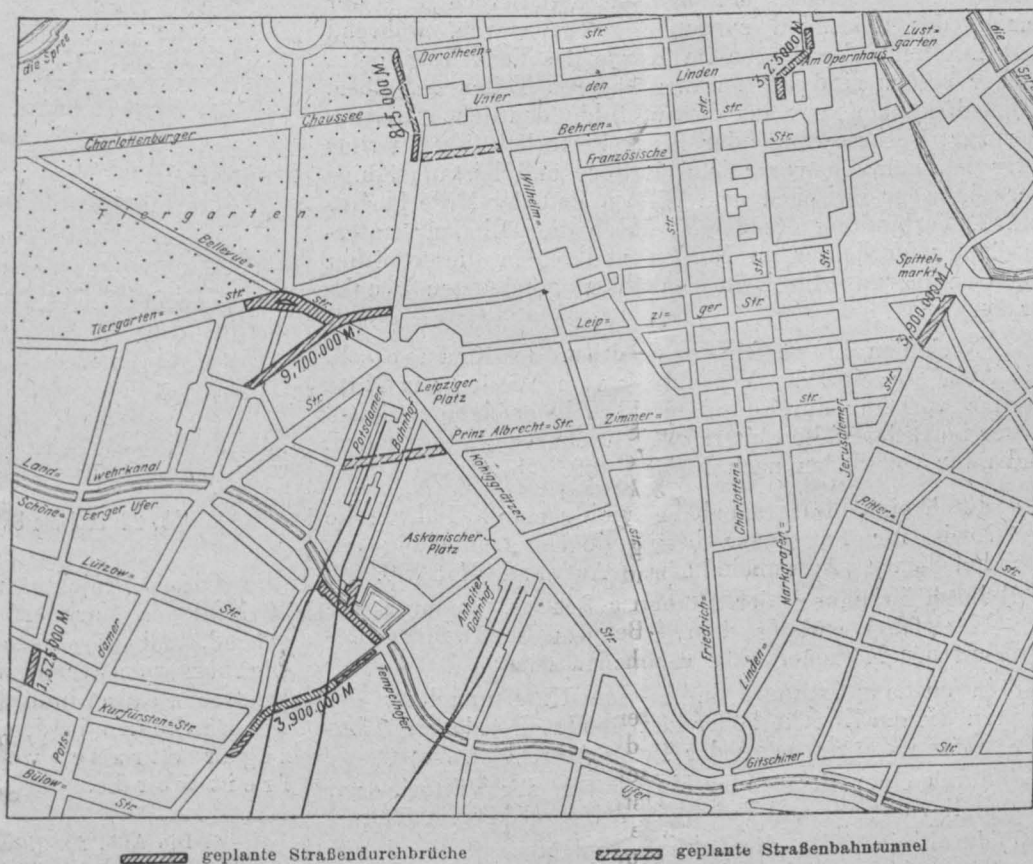


Abb. 20 Plan von Berlin mit den geplanten Straßendurchbrüchen und Straßenbahntunnels

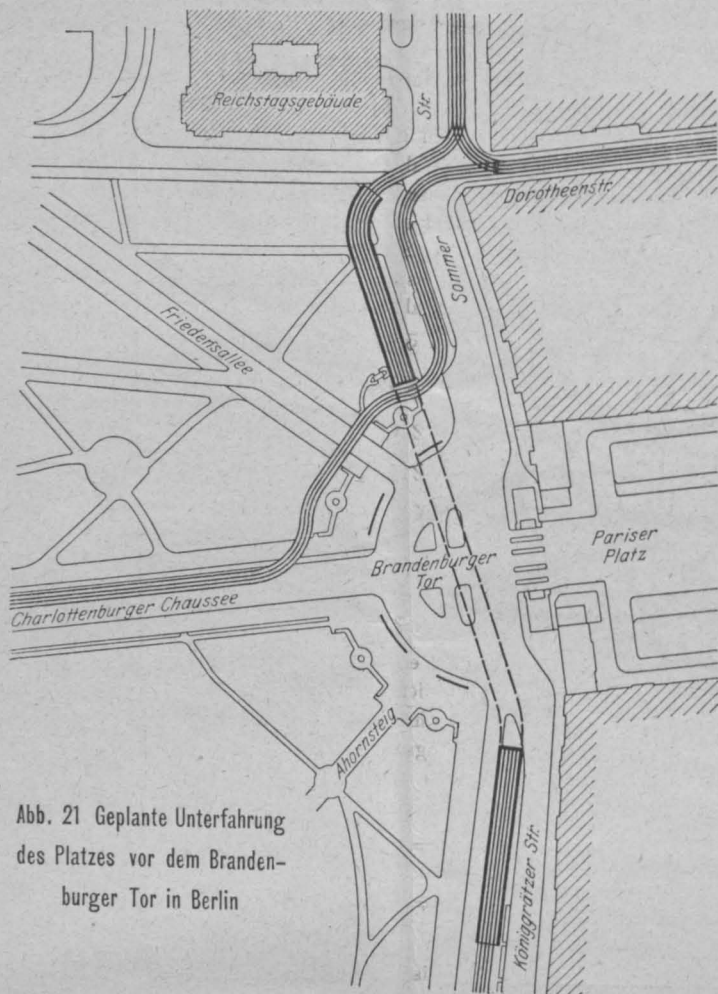


Abb. 21 Geplante Unterführung
des Platzes vor dem Branden-
burger Tor in Berlin

Diese Abbildung ist insofern unrichtig, als die durchschnittliche Besetzung der Wagen bei Berechnung der Anzahl der Reisenden zugrunde gelegt wurde, während doch zweifellos die Wagen im Kerne des Verkehrsgebietes stärker besetzt sind als an den äußeren Teilen desselben. Dennoch können wir aus diesem Bilde deutlich erkennen, was zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse Berlins nötig ist, nämlich vor allem 1. neue und leistungsfähige Verkehrswege zwischen dem Westen und der Mitte Berlins und 2. Verbindung des derzeit durch die „Linden“ unterbrochenen Verkehrs im Norden und Süden dieser bisher vor Überquerung durch Straßenbahnen geschützten Prunkstraße.

Nach den Entwürfen des Stadtbaurates Krause soll, wie Abb. 20 zeigt, die Verbindung vom Westen zur Mitte Berlins vorläufig durch fünf Durchbrüche erfolgen, welchen später im Bedarfsfalle weitere zwei Durchbrüche folgen sollen, und zwar von Süden nach Norden aufgezählt:

- durch eine für Straßenbahn und sonstige Fuhrwerke sowie für Fußgänger bestimmte Untertunnelung des Potsdamer Außenbahnhofes. Aufwand M 3,900.000;
 - durch Erbauung der Köthener Brücke, wodurch die Unterfahrt entlang dem Ufer des Landwehrkanales mit der Köthenerstraße verbunden wird;
 - in späterer Zukunft durch eine Untertunnelung des zu diesem Zwecke höher zu legenden Potsdamer Bahnhofes in Fortsetzung der Prinz Albrechtstraße;
 - durch einen Straßendurchbruch von der Viktoria- zur Bellevuestraße und Voßstraße. Aufwand M 9,700.000;
 - durch einen für die Zukunft geplanten Straßendurchbruch in westlicher Fortsetzung der Behrenstraße.
- Überdies soll noch im Zusammenhang hiemit

- ein Straßendurchbruch zur Verbindung der Frobenstraße mit der Magdeburgerstraße, Aufwand M 1,500.000, und
- ein Straßendurchbruch am Spittelmarkt in Verlängerung der Lindenstraße, Aufwand M 3,900.000, ausgeführt werden.

Die süd-nördliche Verkehrsverbindung soll nach den bereits genehmigten Entwürfen des Stadtbaurates Krause durch drei Tunnel erfolgen, und zwar:

- α) durch einen Tunnel unter dem Platze vor dem Brandenburger Tor, welcher auf M 845.000 veranschlagt und dazu bestimmt ist, die jetzt bestehende Kreuzung dieses Platzes durch Straßenbahnwagen fernerhin zu vermeiden;
- β) durch den geplanten Tunnel der Nord-Südbahn in der Friedrichstraße;
- γ) durch einen Straßenbahntunnel zur Unterführung des Opernplatzes, dessen Kosten mit M 2,225.000 angegeben werden.

Die Unterführung des Platzes vor dem Brandenburger Tor ist aus Abb. 21*), jene des Opernplatzes*) aus Abb. 22 zu ersehen.

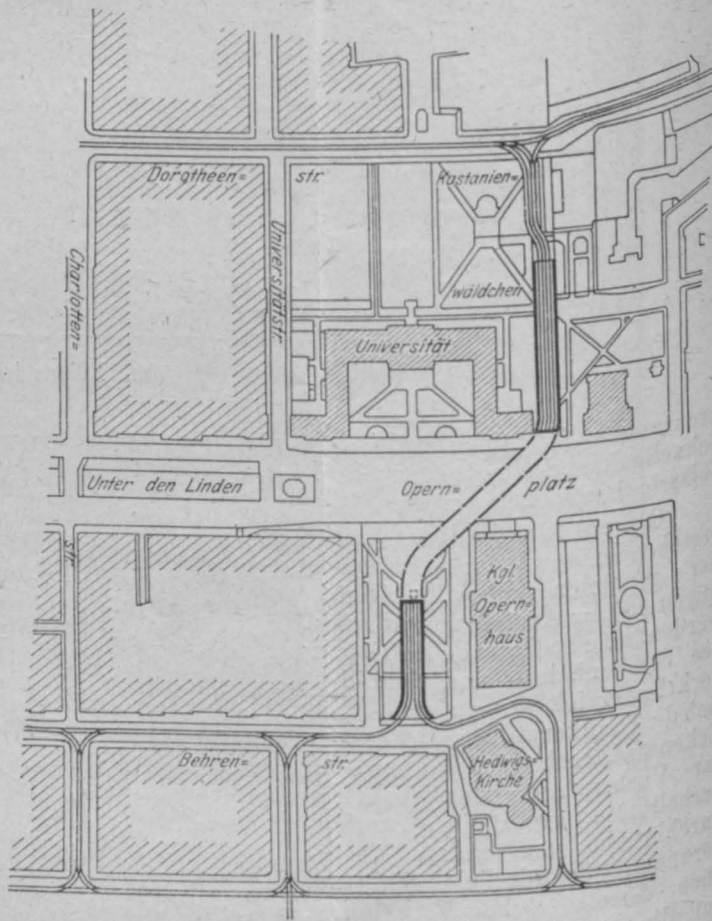


Abb. 22 Geplante Unterführung des Opernplatzes in Berlin

Diese Projekte, welche einen Gesamtaufwand von 30 Millionen Mark erfordern, schienen noch zu wenig weitgehend, und es wurde nach einer Audienz, welche dem Oberbürgermeister von Berlin von Sr. Majestät dem Deutschen Kaiser in dieser Sache gewährt wurde, beschlossen, weitere Studien in dem Sinne anzustellen, daß die Leipziger Straße von Gleisen überhaupt befreit werde.

(Fortsetzung folgt)

*) Die Abb. 20, 21 und 22 sowie die hierauf bezüglichen Mitteilungen sind entnommen aus Blum. „Zur Verkehrspolitik der Großstädte mit besonderer Berücksichtigung der Berliner Verhältnisse.“ „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“ 1908, Seite 1083.

Ein neues Verfahren zur beliebigen Winkelteilung nach stud. geod. Adalbert Khail.

Mitgeteilt von Ingenieur Franz Skrobanek, Assistent an der k. k. Technischen Hochschule in Wien.

Die Zerlegung eines Winkels in eine Anzahl von Teilen, die kein Vielfaches von 2 ist, läßt sich mittels Zirkel und Lineal allein im allgemeinen nicht ausführen. Der Nachweis hiefür ist bereits von L. Wantzel im Jahre 1837 erbracht worden. Die zur Lösung dieses Problems angegebenen Konstruktionen sind daher sämtlich Näherungsverfahren, welche der exakten Teilung in verschiedenem Grade nahekommen.

An dieser Stelle möge nun ein neues Verfahren zur Unterteilung eines Winkels nach einer beliebigen ungeraden Zahl mitgeteilt werden, welches Herr stud. geod. Adalbert Khail entdeckt und bekanntgegeben hat. Die Konstruktion ist sehr einfach und bietet der mathematischen Begründung nach eine Genauigkeit, die weit über die mit zeichnerischen Hilfsmitteln überhaupt erzielbare Schärfe hinausgeht, so daß der begangene theoretische Fehler im praktischen Endergebnis nicht zu bemerken ist.

Das Verfahren gilt für jede beliebige ungerade Zahl, und ist das Prinzip für die 3-, 5-, 7-Teilung im Wesen dasselbe, so daß hier nur die 3-Teilung näher behandelt werden soll. Hiefür gilt die folgende Konstruktion (Abb. 1).

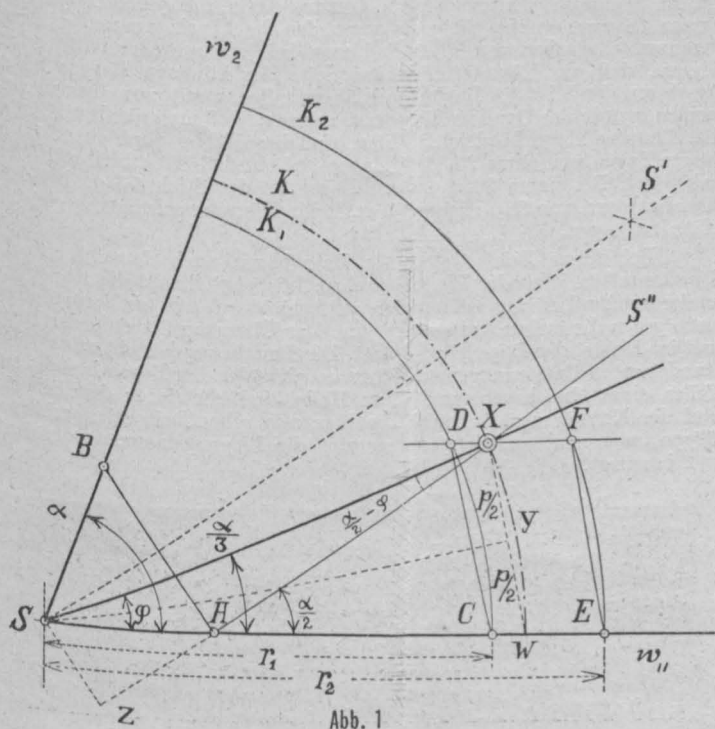


Abb. 1

Man zieht senkrecht zur Symmetralen SS' des gegebenen Winkels α eine Gerade AB . Von A aus wird eine zu SS' parallele Gerade AS'' gezogen, die zugleich auf AB normal steht. Hierauf beschreibt man aus dem Scheitel S als Mittelpunkt die beiden Kreise k_1 und k_2 derart, daß der gesuchte Dreiteilungspunkt X , dessen Lage man soweit im vorhinein schätzen kann, zwischen die Kreise zu liegen kommt. In den Kreisbögen trägt man von den Fußpunkten C und E aus die Strecke $AB = p$ als Sehnen ab und erhält dadurch die Punkte D und F . Verbindet man diese beiden Punkte durch eine Gerade und bestimmt

deren Schnittpunkt X mit der schon gezeichneten Geraden AS'' , so liefert der Strahl SX mit sehr großer Annäherung den dritten Teil des gegebenen Winkels.

Die Konstruktion ist durch die nachstehenden mathematischen Beziehungen begründet.

Denkt man sich in den Kreis k (Abb. 1) die Sehne WX gezogen, so würde man den exakten Dreiteilungspunkt erhalten, wenn sich die Konstruktion in dieser Weise ausführen ließe. Die drei Punkte DXF liegen dann aber nicht auf einer Geraden, sondern auf einer Kurve, deren Gestalt in Abb. 2 dargestellt ist.

Für diesen Konstruktionsweg, der wohl theoretisch denkbar ist, sich aber mit Zirkel und Lineal allein nicht ausführen läßt, ergibt sich

$$\overline{SX} = \overline{SX},$$

$$\overline{SZ} = \overline{XY} = \frac{p}{2},$$

$$\angle SZX = \angle SXY = 90^\circ,$$

somit

$$\triangle SZX \cong \triangle SXY$$

und daher

$$\angle SXZ = \angle XSY$$

oder

$$\frac{\alpha}{2} - \varphi = \frac{\varphi}{2},$$

woraus schließlich folgt:

$$\varphi = \frac{\alpha}{3}.$$

Der gegebene Winkel erscheint somit in drei exakt gleich große Teile geteilt, während sich nach der zuerst beschriebenen, mit Zirkel und Lineal allein ausführbaren Konstruktion, wie oben erwähnt, ein ziemlich scharfer Näherungswert ergibt.

Für die Kurve, welche den geometrischen Ort der Punkte X darstellt, ergibt sich aus

$$\frac{p}{2} = r \cdot \sin \frac{\varphi}{2}$$

die Polargleichung

$$r = \frac{p}{2 \sin \frac{\varphi}{2}}.$$

Der Krümmungsradius ist gegeben durch den Ausdruck

$$\rho = p \cdot \frac{\left(1 + 3 \sin^2 \frac{\varphi}{2}\right)^{\frac{3}{2}}}{12 \cdot \sin^4 \frac{\varphi}{2}}.$$

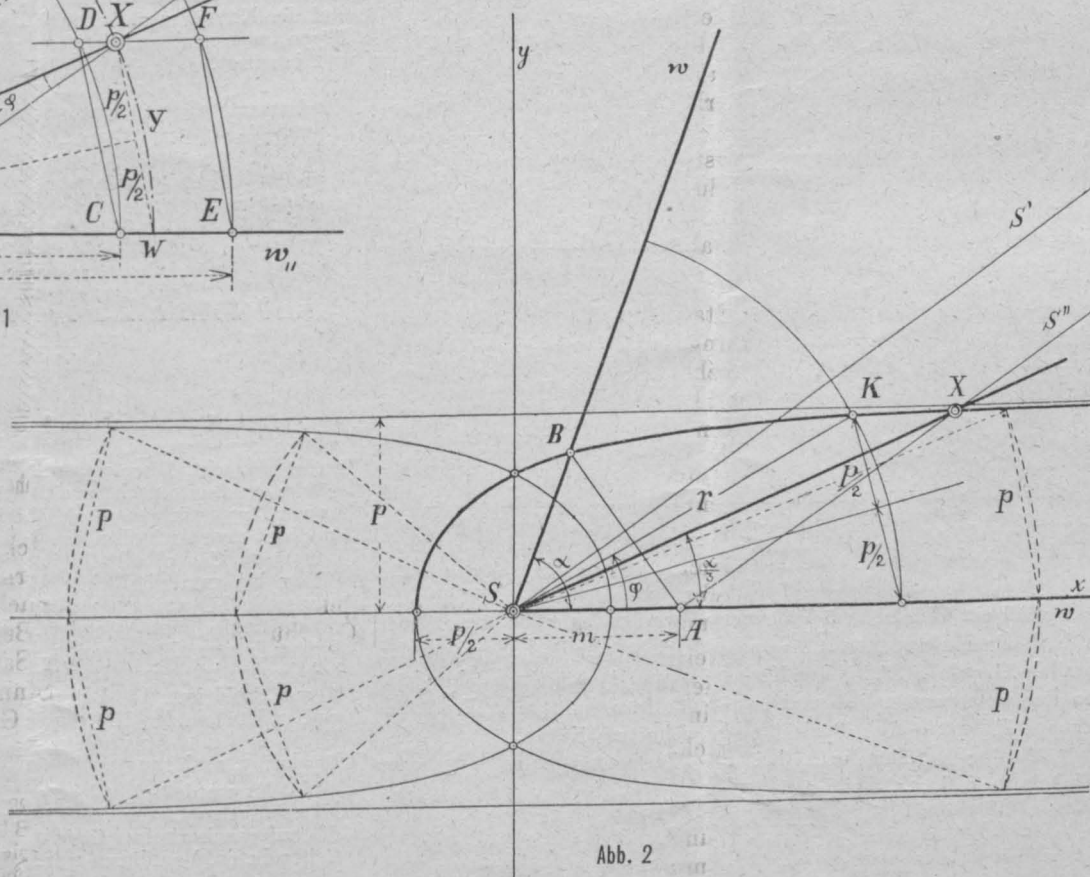


Abb. 2

Derselbe nimmt mit wachsendem Winkel φ sehr rasch zu, so daß der Verlauf der Kurve am Orte des Dreiteilungspunktes fast ein geradliniger ist. Infolgedessen ist der durch die Näherungskonstruktion begangene Fehler, bei der die Kurve durch eine Gerade ersetzt wird, ein sehr geringer.

Um ein Urteil über die Schärfe der Konstruktion zu gewinnen, wurde für die besonderen Werte

$$\alpha = 70^\circ, r_1 = 80 \text{ mm}, r_2 = 100 \text{ mm}, p = 35 \text{ mm}$$

der Unterschied zwischen der exakten Teilung und dem aus der Näherungskonstruktion erhaltenen Winkel berechnet.

Der exakte Wert ist in unserem Falle

$$\frac{\alpha}{3} = \frac{70^\circ}{3} = 23^\circ 20' 00'',$$

während die mit den obigen Sonderwerten ausgeführte Näherungskonstruktion theoretisch den Wert

$$\frac{\alpha'}{3} = 23^\circ 19' 40'' \text{ liefert.}$$

Die Abweichung vom exakten Wert beträgt daher

$$\frac{\Delta \alpha}{3} = 19'' 66''$$

oder im Bogenmaß

$$\frac{\Delta \alpha}{3} = 0.0000953,$$

woraus sich der auf den ganzen Winkel

$$\alpha = 70^\circ = \hat{\alpha} = 1.221730$$

bezogene relative Fehler berechnet zu

$$\frac{\Delta \alpha}{\alpha} = \frac{1}{12.820}$$

Der gegebene Winkel erscheint also fast bis auf ein 13-Tausendstel seiner Größe genau zerlegt.

Die Krümmung der Kurve am Dreiteilungspunkt ist in unserem Falle durch den speziellen Wert des Krümmungsradius

$$\rho = 2076.68 \text{ mm}$$

gekennzeichnet.

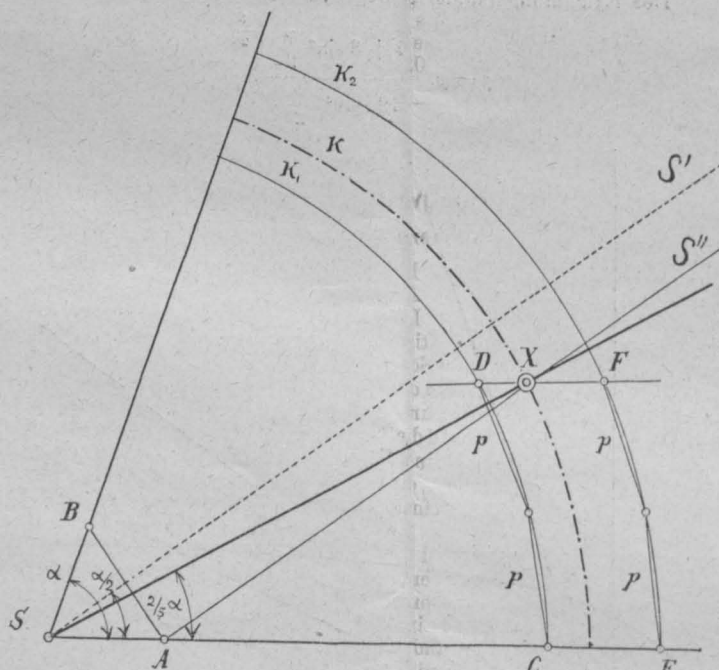


Abb. 3

Soll ein Winkel in 5 Teile geteilt werden, so wählt man wieder (Abb. 3) einen Parameter $AB = p$ und zieht die zur Symmetralen parallele Gerade AS'' . In den Kreisen k_1 und k_2 trägt man aber jetzt den Parameter zweimal ab und bestimmt den Schnittpunkt X mit der Sehne DF der (in Abb. 3 nicht eingezeichneten) Kurve.

Analog verfährt man bei der Zerlegung eines gegebenen Winkels in 7, 9 ... Teile usw.

Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

Eisenbetonbau.

Große Eisenbetonbrücke über den Wabashfluß in Peru, Indiana.

Nach den Mitteilungen des amerikanischen Ingenieurs F. C. Perkins wurde diese Brücke nach dem „Luten-System“ erbaut. Sie besteht aus 10 Bögen von denen die äußersten zwei 22.50 m Spannweite haben, denen zwei Bögen zu 25.50 und zwei zu 28.50 m folgen; der Mittelbogen ist 30 m. Die Zwischenpfeiler sind am Kämpfer 1.80 m dick, an der Sohle 2.40 m. Die Gesamtlänge der Brücke ist 210 m, die Höhe der Straßenoberkante 9 m über Niederwasser; die Fahrbahn ist 18 m breit. Die Aushubtiefe in der felsigen Flußsohle schwankt zwischen 1.80 und 4.80 m, vom Niederwasser gerechnet. Die Brücke enthält 3800 m³ Beton, der mit ungereinigtem Grubensand, Kies und Zement im Mischungsverhältnisse 1 : 5 bereitet wurde. Bei diesem ungeheuren Bau wurden 50 t Eisen zur Bewehrung verwendet. Bei einer Hochflut zeigte sich weder ein Aufstau noch sonst irgend ein nachteiliges Verhalten, wie es oft bei Bogenbrücken vorkommt: Verkoklung oder Schotterablagerung. Beim Bau der ungleichen Nachbarbögen mußte man sorgfältig vorgehen, um das Gleichgewicht zu beiden Seiten des Pfeilers zu erhalten. Da die übertragenen Kräfte nicht nur von der Spannweite, sondern auch vom Stich des Bogens abhängig sind, so gestalten sich die Verhältnisse nicht sehr einfach. Ein Bogen von 30 m mit einem Stich von 4.5 m mußte im Gleichgewicht erhalten werden von einem Bogen von 22.50 m mit 1.80 bis 2 m Stich, der also keinen großen Spielraum für das Anwachsen der Bogenstärke gewährt, ausgenommen bei starker Neigung oder sehr flachem Bogen.

Es war unpraktisch bei der Anlage der Wayne-Straßenbrücke, die Bögen gegen die Ufer hin abflachen zu lassen, da hiedurch beim Eintreten von Hochwasser ein Benetzen der unteren Teile statthätte.

Die Methode, welche bei der Wayne-Brücke angewendet wurde, um die Spannungen auszugleichen, bestand darin, daß jedem Bogen von kurzer Spannweite eine Neigung gegen den Nachbarbogen von größerer Spannweite gegeben wurde, so daß man bei jedem Pfeiler hätte sehen können, daß die Kämpferlinien auf Seite des kürzeren Bogens höher liegen, als auf der Seite des Bogens mit längerer Spannweite; um dies zu vermeiden, wurde das Oval des Bogens so verzerrt, daß man glauben könnte, die Kämpfer liegen in gleicher Höhe. Auf diese Weise wird ein 22.50 m langer Bogen von einem 25.50 m langen auf einem 1.80 m breiten Pfeiler balanciert. Bei einem 30 m langen Bogen ist der Stich 4.5 m, bei dem Nachbarbogen von 22.5 m nur 3.9 m. Beide Kämpfer scheinen in gleicher Höhe zu liegen.

Bei dieser Brücke sind die Betonbögen nach dem „Luten-System“ in folgender Weise bewehrt: Im Scheitel sind die Rundeweisen gegen die äußere Leibung rücken. Der Übergang findet in der Mitte und im Drittel der Bogenhälfte statt. Die Bewehrung besteht aus 20 mm Rundeweisen, in Entfernungen von 30 cm voneinander. Der Bogen besteht aus Teilen eines Kreisbogens und einer Halbellipse, die durch den Scheitel und die Kämpfer geht. Durch die hier, wie schon bei vielen größeren Bögen, angewendete Bogenform wurden die Biegemomente der Erdlast beseitigt.



Ansicht der fertigen Brücke

Beim Betonieren wurde mit den Pfeiler- und Widerlagerfundamenten begonnen; gleichzeitig wurden kleine Fundamente für das Lehrgerüst gemacht. Diese waren 60 cm tief und standen in Abständen von 4.80 m der Breite nach, so daß das Gewicht eines 4.80 m breiten, 9.60 m langen Bogenstückes auf sie übertragen wurde. Hierauf wurde am Südeinde mit dem Aufstellen des Lehrbogengerüsts begonnen, so zwar, daß man vom Süden allmählich einen Bogen und dann den folgenden Pfeiler bis zum nördlichen Widerlager betonieren konnte. Die Bögen wurden in Längsringen von 3.60 m Breite betoniert, kontinuierlich von einem Pfeiler zum nächsten. Die Spandrillmauern, inbegriffen ein 1.80 m breiter Betonstreifen, wurden erst nach Abbruch des mittleren Lehrbogens betoniert. Als Querverbindung der Ringe dienten fünf Stück 20 mm Rundeweisen. Die Betonierung wurde durch die Pfeiler durchgeführt und endete an der Hintermauerung des Nachbarbogens. So hat jeder Bogen nur eine Querringfuge über jedem Kämpfer und nur eine Fuge im Bogenring, und zwar an dessen Südeinde.

Es wurde folgender Arbeitsvorgang eingehalten: Das gemischte Material gelangte von den Mischmaschinen in seitlich aufgestellte Karren, die auf provisorischen Gleisen auf den bereits fertigen Bögen zu beiden Seiten liefen. Von diesen wurde der Beton auf Tiefen bis 9 m geschüttet.

Die Bewehrung ging von der äußeren Leibung jedes Bogens in den nächsten Bogen und wurde mit einer kurzen Schließe am Ende befestigt. Die Setzung nach Abnahme der Lehrgerüste war bei allen Bögen gleich groß und betrug durchweg 6 mm.

Während eines besonders starken Hochwassers waren die Fluten des Wabashflusses um 20 cm höher als das höchste angenommene und bekannte Hochwasser gestiegen. Die Brücke konnte nur mit Booten erreicht werden. Trotz großer Eismengen und anderer Schwemmstücke konnte an der Brücke nicht die geringste Beschädigung beobachtet werden, ein Beweis für die Stabilität und Widerstandsfähigkeit eines gut ausgeführten Eisenbetonbauwerks.

Ing. Richard Hoffmann

Wasserkraft.

Über den Wert des Wassers zur Kräfteerzeugung und zur Bewässerung. Der Regierungs- und Baurat E. Krüger, Vorsteher der Abteilung für Meliorationswesen des Kaiser Wilhelm-Institutes für Landwirtschaft in Bromberg, veröffentlicht über obiges Thema im „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1910, Nr. 7, Seite 49, einen kurzen, recht interessanten Artikel, dem wir folgendes entnehmen: Die Erkenntnis über die Bedeutung des Wassers zur Kräfteerzeugung bricht sich in jüngster Zeit immer mehr Bahn. Bei kleinen, selbst den bescheidensten Werken werden behufs Verbesserung der Betriebsverhältnisse die Wasserräder durch Turbinen ersetzt, und seit die Fernleitung des elektrischen Stromes bekannt ist, steht die Anlage großer Wasserkraftwerke in Verbindung mit Staubecken auf der Tagesordnung. Diese Tätigkeit steigt nun allmählich aus dem Gebirge ins Hügelland und Flachland herab. Andererseits ist die Beachtung der Bedeutsamkeit landwirtschaftlicher Bewässerung sehr im Wachsen begriffen, seitdem Versuche erwiesen haben, daß hochlohnende Mehrerträge durch Bewässerung von Ackerland, noch mehr durch Bewässerung von Gemüse- und Obstgärten erzielt werden können.

Die Untersuchung, zu welchem Werte das Wasser in dem einen und dem anderen Falle ausgenutzt wird, ist nun äußerst zeitgemäß, um bei der im Fluß befindlichen Wassergesetzgebung beide Nutzungsarten nach Gebühr berücksichtigen zu können. Bei dieser Untersuchung sind nachstehende Fragen zu beantworten: Wie hoch sind die Kosten (K_w) für die Kräfteinheit $PS_e/\text{Stde.}$ (effektive Pferdekraftstunde) eines Wasserwerkes, bzw. die Kosten (K_d) für eine durch Dampfmaschinen erzeugte $PS_e/\text{Stde.}$, und welche Wassermenge Q ist zur Erzeugung von 1 $PS_e/\text{Stde.}$ nötig? Den wirtschaftlichen Gewinn durch 1 m^3 Wasser bezeichnet die Gleichung $\frac{K_d - K_w}{Q}$, welchem dann der Wert von 1 m^3 Wasser bei dessen Ausnutzung zur landwirtschaftlichen Bewässerung gegenüberzustellen ist.

Für die Berechnung von K_w sei zunächst ein Gefälle von 3,4 m mit einer Kräfteleistung von 540 PS_e vorausgesetzt, dann ein Gefälle von 2 m und eine Kräfteleistung von 240 PS_e . Unter vollständiger Berücksichtigung der Anlagekosten für Bauten und Maschinen, dann der gebräuchlichen Einheitsätze für Verzinsung, Tilgung, Unterhaltung und Betrieb stellen sich die Betriebskosten bei einem 10-, bzw. 20-stündigen Betriebe im ersten Falle auf 1,9, bzw. 1,1 Pfg., im letzteren Falle auf 2,5, bzw. 1,5 Pfg. Rechnet man für analoge Verhältnisse die Kosten K_d , so erhält man bei dem Kraftwerke von 540 PS_e die Betriebskosten für 1 $PS_e/\text{Stde.}$ mit 2,9, bzw. 2,3 Pfg., für das Kraftwerk von 240 PS_e mit 3,5, bzw. 2,6 Pfg. Zur Vereinfachung der weiteren Betrachtungen wird die Ersparnis der Wasserkraft gegenüber der Dampfkraft in beiden Fällen zu 1,1 Pfg. für 1 $PS_e/\text{Stde.}$ angenommen. Um nun den Wert von 1 m^3 Wasser als Betriebskraft zu erhalten, sei vorausgesetzt, daß ein Gefälle von im ganzen 100 m zur Kraftgewinnung zur Verfügung stehe, was etwa durch vollkommene Ausnutzung des ganzen Gefälles des zu Tal fließenden Wassers mittels hintereinanderliegender Wassertriebe erreicht werden kann. Dann sind zur Erzeugung von 1 $PS_e/\text{Stde.}$ = 270.000 kg mechanischer Arbeit 2,7 m^3 Wasser nötig, und der Reinwert von 1 m^3 Wasser mit 100 m Fallhöhe beträgt $\frac{1,1}{2,7} = 0,41$ Pfg.

Wie hoch ist nun der Nutzungswert von 1 m^3 Wasser zur Ackerbewässerung? Durch sorgfältige Veranschlagung ist ermittelt worden, daß 1 m^3 Wasser, fertig verspritzt, auf dem Acker — einschließlich aller Betriebskosten und der Kosten für Verzinsung, Tilgung und Unterhaltung der zur Bewässerung nötigen Maschinenanlagen — 7 Pfg. kostet. Auf Grund der Feldversuche des Jahres 1909 wurde weiters festgestellt — die Versuche wurden seit drei Jahren angestellt — daß der durch Bewässerung mit 1 m^3 Wasser erzielte Reingewinn, nach Abzug aller Kosten für Bewässerung und Mehrdüngung, bei Kartoffeln 4 bis 22 Pfg. und bei Hafer 12 Pfg. beträgt. Faßt man diese Resultate zusammen, so ergibt sich, daß der erzielte wirtschaftliche Gewinn durch Benutzung des Wassers zur Ackerbewässerung den durch Wasserkraftnutzung erzeugten um das 10- bis 55-fache übertrifft. Hierbei wäre noch zu erwähnen, daß bei der Bewässerung hochwertiger Erzeugnisse, wie Gemüse und Obst, noch weit höhere Reinerträge erzielt werden können. Rechnet man noch dazu, daß von dem Wasser ein großer Teil durch die Triebwerke unausgenutzt zu Tal fließt, daß weiters unzweckmäßig angelegte und arbeitende kleine Wassertriebe die Regel bilden, und daß endlich die in Rechnung gestellte nutzbare Fallhöhe von 100 m die tatsächlich vorhandenen Verhältnisse

im Durchschnitt weit übertrifft, so sieht man, daß sich hiedurch der Nutzungswert des Wassers noch weiters zugunsten der Bewässerung verschieben dürfte.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika hat man auch bereits die praktische Nutzenanwendung aus diesen Tatsachen gezogen und die Rücksichtnahme auf Bewässerung allem anderen vorangestellt. So sei man darauf vorbereitet, bei weiterer Entwicklung der Bewässerungsanlagen im Sacramentotal in Kalifornien die Schiffbarkeit des Sacramentoflusses bald beeinträchtigt zu sehen, hat aber die Überzeugung gewonnen, die Ausnutzung des Flußwassers zu Bewässerungszwecken werde sich höher verzinsen als die Benutzung des Flusses zur Schifffahrt.

Wir möchten uns zu diesem neuen agrarischen Angriffe gegen die Ausnutzung des Wassers zu Kraftzwecken doch einige Bemerkungen erlauben. Zunächst erachten wir die angestellten, kurzfristigen Versuche des Wassers zu Bewässerungszwecken, in Anbetracht der bisherigen, stark divergierenden Ergebnisse derselben, denn doch noch nicht als abgeschlossen, um aus denselben Schlüsse von derart weittragender Bedeutung zu ziehen, deren Vergleichsbasis als fraglich hingestellt werden muß. Auch mögen, speziell im deutschen Flachlande, welches Krüger hauptsächlich vor Augen hat, die vorhandenen geringen Gefälle der Flüsse im Unterlaufe sich weniger zur Kraftausnutzung eignen oder ausgenutzt sein, und andererseits dürfte vielleicht das über die Triebwerke oder während der Ruhepausen derselben unausgenutzt zu Tal gelangende Wasser zu Bewässerungszwecken genügen. Ohne aber etwa der Landwirtschaft das Recht auf die Benutzung des Wassers zu ihren Zwecken absprechen zu wollen, sind wir der Ansicht, daß sich auch in diesem Falle die Interessen der Wassernutzung zu Kraftzwecken — der Industrie kurz gesagt — mit denen der Landwirtschaft vielfach vereinen ließen. Wasser ist für alle genug vorhanden; man braucht nur die Überschüsse an Wasser in den wasserreichen Zeitabschnitten für die wasserärmeren aufzuspeichern — und um diese letzteren handelt es sich doch vor allem — aufspeichern in Reservoiren, wie dies nun besonders in Deutschland allorten geschieht, und dann können jederzeit die Bedürfnisse aller vollauf befriedigt werden. Suchen wir doch schon einmal das Heil in der Regelung des Abflusses, wie es die Alten getan haben, und wir brauchen dann die verschiedenen Interessen nicht gegeneinander auszuspielen, sondern wir können vielmehr dann das Wasser allen Interessenten, nach ihrem Bedarf, dienstbar machen. Wäre es nicht angezeigt, bei dieser Gelegenheit auch darauf aufmerksam zu machen, daß seitens der Landwirte vor allem an die vollständige Verwertung der Abfallwässer aus den Städten und Dörfern geschritten werden sollte, damit diese nicht — wie bisher — nutzlos über die Gassen der Orte und in den offenen Gerinnen zum Abflusse gelangen? (Vergleiche auch „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1910, Nr. 12, Seite 79) Ign. Pollak

Mitteilungen der Zweigvereine.

Zweigverein Pilsen.

Bericht über die Geschäftsversammlung vom 22. Dezember 1909.

Der Obmann Direktor Ing. Otto Berger begrüßt die Anwesenden und erteilt nach Annahme des Antrages des Obmannstellvertreters Ober-Ingenieur Richard Dirmoser, die Berichte der Geschäftsversammlungen künftighin in denselben nicht mehr zur Verlesung bringen zu lassen, dem Schriftführer Prof. Ing. Artur Günther das Wort. Dieser berichtet, daß der Ausschuß seit Oktober 1909 fünf Ausschusssitzungen behufs Erledigung laufender Vereinsangelegenheiten abgehalten hat; insbesondere sind die Zusammenstellung der Programme für die Vorträge und Exkursionen in der Tagung 1909/10, die Versendung der Einladungen zu denselben, die Schritte zur Anschaffung eines Skioptikonapparates, die Aufnahme eines Vereinslokales im Hotel Waldeck und die Gründung der Vereinsbibliothek hervorzuheben. Namens des Ausschusses wird vom Schriftführer allen Faktoren, die die Bestrebungen des Zweigvereines in der neuen Tagung unterstützt haben, der beste Dank ausgesprochen, so dem Hauptvereine und Herrn Architekten v. Tetmajer in Wien für die zahlreichen Bücherspenden, den Vortragenden und dem Kuratorium der deutschen Kaiser Franz Josef-Handelsakademie für die Unterstützung bei Abhaltung der Vorträge, Herrn Direktor Ing. Franz Spalek und den Spendern für das Skioptikon für die Unterstützung bei Anschaffung dieses Apparates. Nach einigen weiteren kurzen geschäftlichen Mitteilungen des Schriftführers berichtet Obmannstellvertreter Ober-Ingenieur Richard Dirmoser ausführlich über die Mitgliederbewegung (Mitgliederstand 43).

Hierauf erteilt der Obmann Herr Ing. Siegfried Hochstetter, Bergingenieur und Betriebsleiter des Westböhmisches Bergbau-A.-V. das Wort zu seinem Vortrage über „Explosionskatastrophen im Bergbau“.

Nach Angabe der Kohlenförderung einiger Staaten und der Weltkohlenförderung aus dem Jahre 1906 weist der Vortragende auf die Unglücksfälle im Bergbaue hin und gibt über dieselben einige statistische Daten. Er führt an, inwieweit die Explosionen an diesen Ziffern beteiligt sind und berichtet an Hand der preußischen Schlag-

wetterstatistik über die Anzahl der Explosionsfälle und der geforderten Opfer.

Der zahlenmäßige Unterschied der Explosionsfälle in den einzelnen Revieren beruht hauptsächlich auf dem verschiedenen Vorkommen des Methans und des Kohlenstaubes. Nach einer Schilderung der Eigenschaften und der verschiedenen Formen des Entgasens der Kohle (normales Entgasen, Bläser, Ausbrüche unter Anführung von Beispielen, Druckmehrungen usw.) und der Eigenschaften und Arten des Kohlenstaubes werden Angaben über die nach den entsprechenden Prozentsätzen, bezw. Gewichtsmengen verschiedene Explosionsfähigkeit der Schlagwetter, bezw. des Kohlenstaubes und der Gemische aus beiden gemacht, worauf der allgemeine Verlauf einer Explosion (erste Explosion, Rückschlag, Nachexplosionen, Schwaden, Brände, CO-Explosionen) geschildert wird. Zur Illustrierung wird eine Zusammenstellung bemerkenswerter Explosionen aus den letzten Jahren gebracht. Die Veranlassung von Explosionen beruht auf den verschiedensten Ursachen, die einzeln näher besprochen werden (Steinfall, bergmännische Gewinnungsarbeiten, speziell Sprengarbeit, Geleuchte, elektrischer Strom, Grubenbrände, Unvorsichtigkeit und Mutwille). Die Verhütungsmaßregeln (Tätigkeit der Schlagwetterkomitees) bestehen

1. in möglichster Verdünnung der Schlagwetter und in Berieselung des Staubes (Ventilatoren, Wetterwirtschaft, Wetterteilung usw.);

2. in der Herausgabe von Vorschriften über Handhabung mit Maschinen, Geleuchte (Lampentypen, Innenzündung), Elektrizität (Arten der Kapselungen, Verlegung von Leitungen usw.), Schießarbeit (Sicherheitsprengstoffe und Untersuchung in Versuchstrecken) und

3. in der Verhütung von Grubenbränden, bezw. in deren Dämpfung und Lokalisierung.

Der Vortragende bespricht dann im Zusammenhange mit dem Vorstehenden die Rettungsapparate; er schließt, nachdem er noch von dem Einflusse des Luftdruckes, der Erdbeben, der Jahreszeiten und der kritischen Tage auf die Schlagwetterentwicklung berichtet, den Vortrag mit einer Besprechung der erzielten Erfolge.

Unter lebhaftem Beifalle der Anwesenden spricht der Vorsitzende Herr Ing. Siegfried Hochstetter für seine so interessanten Ausführungen den besten Dank aus und schließt hierauf die Versammlung.

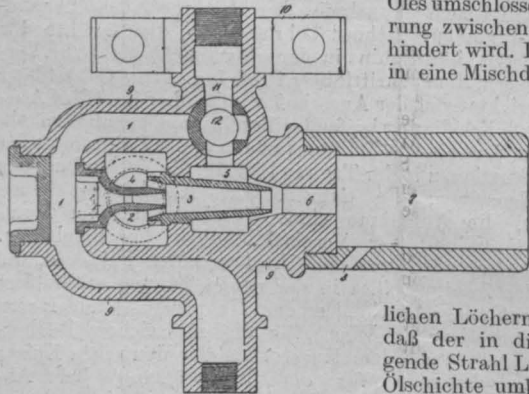
Der Obmann:
Ing. Otto Berger

Der Schriftführer:
Ing. Artur Günther

Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

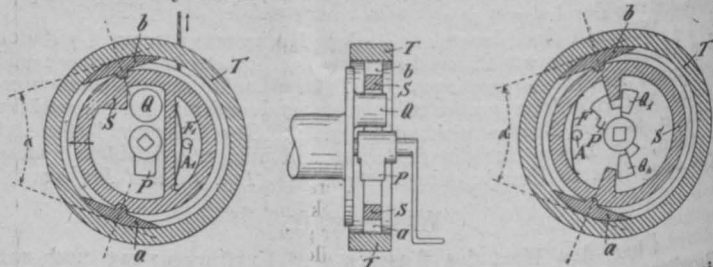
24.—38113 Brenner für Ölföhrung. Österreichische Maschinenbau-Akt.-Ges. Körting, Wien. Öl und Luft werden durch einen mit Dampf betriebenen Injektor angesaugt; die Luftausdüse 3 des als Elevationsinjektor ausgeführten Injektors durchsetzt eine Ölkammer 5 nebst Düse und mündet in einen in der Achsenrichtung des Injektors liegenden Kanal 6, der zum Verbrennungsraum führt, so daß der in letzteren tretende Strahl aus einem Dampfkeim besteht, der von einer Luftschicht umhüllt ist, die ihrerseits von einer Schicht zerstäubten Öles umschlossen ist und die Berührung zwischen Öl und Dampf verhindert wird. Der Kanal 6 mündet in eine Mischdüse 7, die mit seit-



lichen Löchern 8 versehen ist, so daß der in die Mischdüse gelangende Strahl Luft ansaugt, die die Ölschicht umhüllt.

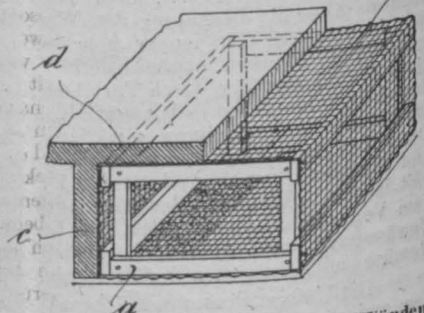
35.—38154 Senksperrbremse ohne Bremsband, Klinken und Sperrad. František Maršálek, Kgl. Weinberge (Prag). Der Mitnehmer Q der Last drückt eine lose Scheibe S in zwei gegebenenfalls beschützten Punkten a, b gegen eine feste Trommel T , wobei die Entfernung zwischen den Punkten und die relative Lage des auf den einen Punkt b wirkenden Mitnehmers Q zu diesen so gewählt ist, daß das Reibungsmoment in den beiden Punkten größer ist als das Moment der Last Q und daß der Mitnehmer P der Kraft beim Heben den Ansatz Q samt der Hohl Scheibe S mitnimmt und beim Senken durch Druck auf den anderen Punkt a der Hohl Scheibe diese aus der Bremslage lockert. Durch Anordnung zweier Ansätze Q, Q_1 am getriebenen Teil und zweier Anschläge an der Hohl Scheibe S läßt sich diese selbsttätige Senksperrbremse für beide Drehrichtungen verwenden. Behufs Vermeidung jedes Leerganges ist eine Feder F , bezw. F_1 , angeordnet, welche die Bremsstrommel in der

Richtung gegen den Scheitel des die beiden Bremspunkte einschließenden Winkels andrückt und sich dabei gegen einen Anschlag A , bezw. A_1 des getriebenen Teiles Q stützt.

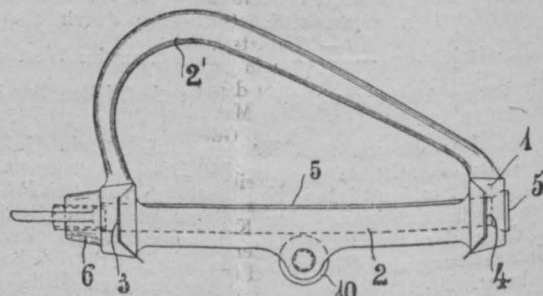


37.—38111 Verfahren zur Herstellung von Eisenbetondecken mit Zelleneinlagen. Andreas Gießhammer, Wien. Die Bildung der Zellen erfolgt derart, daß dem Grundriß des zu deckenden Raumes entsprechend ausgestaltete prismatische Holzgestelle mit

Drahtnetzen umwickelt werden, deren an den Oberseiten der so gebildeten Zellen liegende Teile als Siebe dienen, durch die während das Deckenbaues Beton an die auf Schalbrettern liegenden Unterseiten gelangen kann, wodurch hier eine armierte Schicht geschaffen wird, die nach ihrem Erhärten und Wegnahme der Schalbretter als Putzträger verwendbar ist.



37.—38112 Kratzwerkzeug zum Reinigen von Decken und Wänden. Rudolf Schori, Schaffhausen. Es besteht aus zwei zwischen Klemmschienen mittels einer Klemmschraube gehaltenen, gegen die Klemmschienenkanten für einen bestimmten Eingriff in die zu bearbeitende Fläche einstellbaren Kratzblättern sowie aus einer zwischen den Kratzblättern angeordneten, über deren Arbeitskanten vorstehenden Leitrolle.



46.—38003 Verfahren zur Erzielung rechtzeitiger und vollkommener Verbrennung bei Verbrennungskraftmaschinen. Fritz Reichenbach, Grunewald bei Berlin. Die in die Maschine eingesaugte oder eingedrückte Luft wird bereits vor Einführung des Brennstoffes ins Kreisen gebracht, so daß sie sich an dem nachträglich eingeführten Brennstoffstrahl möglichst mehrmals vorüberbewegt und so dem Brennstoff immer neue Sauerstoffteilchen zuführt.



46.—38171 Verfahren zum Einführen des Brennstoffes in den Verbrennungsraum bei mit hoher Verdichtung arbeitenden Verbrennungskraftmaschinen. August Klumpp, München. Die im Arbeitszylinder verdichtete Einblaseluft gelangt durch einen Kanal a in einen den Kompressorkolben aufnehmenden Raum, der beim Beginn der Bewegung dieses Kolbens vom Verbrennungsraum abgeschlossen wird, so daß die Luft weiter verdichtet und bei einer gewissen Stellung des Kompressorkolbens von demselben durch einen Kanal b in den Verbrennungsraum hinüberschoben wird, wobei die Luft den in den Verbindungskanal eingeführten Brennstoff mitreißt.

Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

12.737 Bericht über den VIII. Internationalen Architekten-Kongreß Wien 1908. Wien, Anton Schroll & Co.

Fragen, die den Gesamtstand der Architekten und der Bau-Ingenieure betreffen, sind wohl noch nie in so erschöpfender Form zusammengefaßt, der Diskussion unterzogen und behandelt worden wie am VIII. Internationalen Architekten-Kongreß zu Wien. Es ist kein Wunder, daß der jetzt erschienene, äußerst elegant ausgestattete Bericht über den VIII. Internationalen Architekten-Kongreß allenthalben lebhaftes Interesse weckt, um so mehr, als er geeignet ist, die reelle Unterlage zum Studium aller Standesfragen zu bilden. Das Büchlein enthält auf 788 Druckseiten Mitteilungen über die Teilnahme und die, nebenbei bemerkt, ausgezeichnete Organisation des Kongresses, über dessen Verlauf, den Bericht über die Architektur-Ausstellung, das Protokoll der sehr interessanten Verhandlungssitzungen und die einhellig gefaßten Resolutionen, welche an die Regierungen aller am Kongresse beteiligten Staaten geleitet wurden. Darunter die Resolution, betreffend die staatliche Kunstpflege, die internationalen Wettbewerbsbestimmungen, den Rechtsschutz des künstlerischen Eigentums u. v. a. Weiters enthält das Buch das Protokoll der Vortragsitzungen mit der Wiedergabe der Vorträge, welche im Trubel der Festtage nicht nach Gebühr gewürdigt werden konnten. Es sei nur hingewiesen auf den ausgezeichneten „Vergleich der Bauordnungen“ von Prof. K. Mayr, der, den grundlegenden Vortrag „Über Photogrammetrie in der Architektur“ von Prof. E. Dolezal, ferner den Vortrag „Über geistiges Eigentumsrecht“ von Dr. J. Erös. Endlich wären noch die gediegenen Übersetzungen der Referate in den Kongreßsprachen: Englisch, Französisch und Italienisch zu erwähnen. Diese kurzen Andeutungen des reichen Inhaltes müssen genügen, um jeden Fachmann und Liebhaber des Berufes auf das Buch aufmerksam zu machen!

M. Fabiani

12.808 Güterherstellung und Ingenieur in der Volkswirtschaft, in deren Lehre und Politik. Von k. k. Hofrat, ö. o. Prof. Ing. Max v. Kraft. 8^o. VII. + 216 Seiten. Wien 1909, A. Hartleben (Preis geh. K 5-50, geb. K 6-60).

Die Volkswirtschaftslehrer und die Fachschriftsteller des gleichen Gebietes behandeln das Gebiet der Güterherstellung mit unverhältnismäßiger Knappheit, obwohl gerade die Güterherstellung der Ausgangspunkt aller Volkswirtschaft ist, eine Wirtschaft ohne Güter nicht denkbar ist, denn „wirtschaften“ heißt, mit dem geringsten Aufwande an Arbeit und Mühe Bedürfnisse befriedigen, und dieses kann nur durch Gebrauch und Verbrauch von Gütern geschehen. Max v. Kraft hat in seinem in der Überschrift genannten Werke die Güterherstellung in einer vom technischen Geiste getragenen neuen wissenschaftlichen Darstellung behandelt. Die Volkswirtschaftslehrer teilen die Güter, von verschiedenen Gesichtspunkten aus gesehen, in freie und wirtschaftliche Güter, in materielle und unmaterielle Güter. Kraft unterscheidet zwischen energetischen Gütern, materiellen Gütern und raumsichernden Gütern oder Raumgütern. Diese letzteren sind eine der Volkswirtschaftstheorie bisher ganz entgangene Güterart, und wenn die Volkswirtschaftslehre neben ihren bisher behandelten Teilen auch eine Ökonomik technischer Anlagen kennen würde, wenn ihre Vertreter nicht an den bewundernswürdigen Schöpfungen der Technik bisher achtlos vorübergegangen wären und nach Art des bekannten Fuchses auf ihre wirtschaftswissenschaftliche Behandlung verzichtet hätten, müßte ihnen selbst der Mangel aufgefallen sein. Kraft nennt einen Tunnel ein raumsicherndes Gut; und tatsächlich liegt die Gütereigenschaft des Tunnels, die wohl nicht geleugnet werden kann, ausschließlich in der Raumsicherung, was um so präziser zur Erscheinung kommt, wenn man einen Tunnel ohne jede Ausmauerung, vielleicht auch ohne Sohlenkanal usw., ins Auge faßt. Auch ein Haus ist nach Kraft ein raumsicherndes Gut. Dieser geistreichen Einteilung der Güter schließt Kraft eine ebenso neue Einteilung der Produktionsfaktoren an. Während bisher als Produktionselemente zu meist Natur, Arbeit und Kapital, manchmal auch noch Grund und Boden bezeichnet wurden, nennt Kraft als Produktionselemente Energie, Materie, Zeit und Raum. In glänzender Weise behandelt Kraft in dem Abschnitte über Güterherstellung die Prinzipien der technischen Tätigkeit und unterscheidet, auf Grund der Erkenntnis, daß die wirtschaftliche Tätigkeit der Güterherstellung aus dem Sparen in der Verwendung der Energie, der Materie, der Zeit und des Raumes besteht, das Prinzip der Ökonomie der geistigen Energie, der physischen Energie, der Materie und der Zeit, das Prinzip der Wirtschaftlichkeit des Raumes, das Prinzip der Arbeitsteilung, der Abfallverwertung, der Konzentration, der Stetigkeit, das Prinzip der Maschine, der Geschwindigkeitserhöhung, der Selbsttätigkeit, der Verminderung des spezifischen Druckes, der Hilfsmittelerneuerung, der Massenherstellung, der qualitativen Vervollkommnung, der Werterhöhung, der Erfindungsförderung, der Neigungspflicht, der Spracheneinheit, der Wissenschaftlichkeit und des Wettbewerbes. Im weiteren Verlaufe seiner außerordentlich geistreichen und logisch einwandfreien Ausführungen behandelt der Autor die Organisation der Güterherstellung. Hieran schließen sich Betrachtungen über die Stellung des Ingenieurs in der Volkswirtschaft, Volkswirtschaftslehre und Volkswirtschaftspolitik und vieles andere. Es ist nicht möglich, auf den reichen Inhalt der Schrift einzugehen und den geistigen Schatz, den es birgt, in wenigen Worten zu würdigen. Jeder Techniker, der sich seines

Wertes bewußt ist, der fühlt, daß er zu mehr taugt als zum Konstrukteur, möge Krafts Schrift studieren, und er wird sicher Nutzen daraus ziehen.

Röttinger

12.581 Entwurf und Einrichtung von Handelsschiffen. Von Heinrich Herner, Diplom-Schiffbau-Ingenieur. 274 Seiten (23 × 15 cm). Mit 270 Abbildungen. Hannover 1909, Dr. Max Jäneck (Preis broschiert M 11, in Ganzleinen M 11-80).

Die vorliegende Arbeit stammt aus der Feder desselben Verfassers, der vor zirka Jahresfrist das ebenfalls an dieser Stelle besprochene Buch „Die Theorie des Schiffes“ herausgegeben hat. Die nicht allzu umfangreiche Schiffbauliteratur wird damit abermals um ein neues, sehr brauchbares Werk bereichert, das mit dem früheren den Vorzug teilt, daß Herner seine Ausführungen mit zahlreichen praktischen Beispielen belegt. Im ersten Abschnitt über die „Entwurfsrechnung“ zeigt der Verfasser den Vorgang bei der Feststellung der Abmessungen von zu erbauenden Dampfern bestimmter Type, Tragfähigkeit und Geschwindigkeit. Die in diesem Kapitel gebrachten Zusammenstellungen über Formverhältnisse einzelner Schiffsgattungen sowie über die Beziehungen der Hauptgewichtgruppen (Schiffkörper, Kessel- und Maschinenanlage, Ladung, Kohle, Besatzung, Proviant) zum Displacement gewähren wertvolle Anhaltspunkte für den ersten Entwurf, während die ausführlichen Tabellen über Konstruktionsdaten von Kesseln und Maschinen ein rasches Zeichnen der Maschinenanlage, bzw. die schnelle Bestimmung des Raumbedarfes für dieselbe ermöglichen. Im zweiten Abschnitt über die „Einrichtung und Ausrüstung der Schiffe“ werden die zahllosen hiehergehörigen Details behandelt, wie: Lade- und Stauvorrichtungen, das Schleppgeschirr, die Lenz-, Feuerlösch- und Spüleinrichtungen, die Lüftung und Heizung, Geländer und Sonnensegel, das Tauwerk und endlich die innere Einrichtung der Wohnräume von Passagieren und Besatzung. Mit einer kurzen Besprechung der für Segelschiffe nötigen und gebräuchlichen Anordnungen bezüglich Einrichtung und Takelung schließt der Verfasser diesen reichhaltigen Abschnitt. Das nächste Kapitel ist der in wirtschaftlicher Hinsicht so wichtigen Schiffsvermessung gewidmet. Nach einem flüchtigen geschichtlichen Rückblick werden die Vorschriften für die nationale Vermessung und die Suezvermessung erörtert und an einem bis in die Details durchgeführten Beispiel der Vorgang bei der Vermessung der einzelnen Schiffsräume erläutert. Im letzten Abschnitt sind die Vorschriften der Seeverkehrsbehörde, welche auf den Entwurf und die Ausrüstung der Schiffe einen wesentlichen Einfluß nehmen, angeführt, so die Unfallverhütungsvorschriften mit besonderer Berücksichtigung der vorgeschriebenen Boote und Rettungsgeräte, Schottkurven und Freibordvorschriften. Die gegenständliche Materie wird in einem Anhang durch Entwurfszeichnungen einzelner Sonderschiffe illustriert. Leider lassen die Aufschriften auf den gebrachten Zeichnungen stellenweise an Deutlichkeit zu wünschen übrig. Die in Rede stehende Arbeit kann sowohl Studierenden als in der Praxis tätigen Schiffbautechnikern wärmstens empfohlen werden.

L. Roesler

12.690 Schiffsmaschinenreparaturen. Von Gustav Reiniger, k. u. k. Marine-Ober-Werkführer. 30 Seiten (24 × 16 cm). Hiezu 50 Figuren auf 15 Tafeln. Pola 1909, Druck und Kommissionsverlag von Krmpotić, (Preis K 2).

Ist es für Seeschiffe mit ihren ausgebreiteten maschinellen Anlagen im allgemeinen von größter Bedeutung, auftretende Maschinenavarien rasch und womöglich mit eigenen Mitteln — an Bord — beheben zu können, so ist es insbesondere für Kriegsschiffe aus taktischen Gründen wichtig, im Falle einer Störung am Maschinenkomplexe durch selbständige und eheste Beseitigung derselben wieder die volle Aktionsfähigkeit zu erlangen. Das Studium der vom Verfasser besprochenen Vorrichtungen zur raschen Durchführung von Schiffsmaschinenreparaturen wird dem leitenden und verantwortlichen Betriebspersonale großer Schiffsmaschinenkomplexe manche wertvolle Anregung bieten. Die skizzierten Einrichtungen zum Abrehen von Stuhlungszapfen, Kurbelzapfen, Thrust- und Propellerwellen sowie verschiedene Ausbohrvorrichtungen für Zylinder, Kolbenschiebergehäuse und Stopfbüchsentöpfe sind ebenso einfach als sinnreich. Auch der in letzter Zeit erzielten Fortschritte in der Thermitschweißung wird gedacht, welche zu einem unübertroffenen Hilfsmittel für die Behebung von Brüchen an Maschinenteilen geworden ist. Die mitgeteilte Reparatur eines gebrochenen Kurbelarmes von 175 × 350 mm Querschnitt zeigt, daß man selbst bei so vitalen Konstruktionsteilen vor der Anwendung der Thermitschweißung nicht mehr zurückscheut.

L. Roesler

9598 Anweisung zur Herstellung und Unterhaltung von Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen. Amtliche Ausgabe. 73 Seiten (34 × 22 cm). Berlin 1909, Wilhelm Ernst & Sohn (Preis M 2-50).

Der kgl. preussische Minister der öffentlichen Arbeiten hat am 29. April 1909 ausführliche Bestimmungen unter obigem Titel herausgegeben, welche bei allen Bauten, deren Ausführung oder Überwachung der Staatsverwaltung bestimmungsgemäß obliegt, anzuwenden sind. Die zugehörigen 15 Beilagen geben u. a. eine Anleitung zum Entwerfen und Verdingen von Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen, Bauprogramme hierfür und für die Beheizung von Kirchen, besondere Bedingungen für den Entwurf und die Ausführung, Betriebsvorschriften für Warmwasser-, Heißwasser- sowie Niederdruckdampfheizungen, Dienstvorschriften für die Wärter von Hochdruckdampfkesseln. Aus dem reichen und auch für unsere Verhältnisse in vieler Hinsicht musterbildenden Inhalte mag nur hervorgehoben werden, daß die Verdingung auf Grund eines Wett-

bewerbes erfolgen soll, zu dem drei, bei größeren Anlagen bis zu fünf geeignete Unternehmer aufzufordern sind, und daß für die Entschädigung von Bewerbern, deren Heizentwürfe nicht zur Ausführung gewählt werden können, jedoch sorgfältig bearbeitet sind, angemessene Beiträge vorzusehen sind.

Beraneck

12.643 Sonnenfahrten. Von Fr. Naumann. 182 Seiten (20 × 13 cm). Berlin-Schöneberg 1909, Buchverlag der „Hilfe“ (Preis M 3, 4 bis 6).

Erholungsreisen führten einen hochgebildeten und gut beobachtenden Mann in die Bretagne, nach Algier und Tunis, nach Venedig, Assisi und Florenz, nach Budapest und zur Tatra. Er berichtete darüber in Zeitschriften und nun in Buchform und meint: „Mancher hat es mir gedankt, daß ich ihm sein eigenes Reisen reicher gemacht hätte, weil er bei mir gefunden habe, was alles in der weiten Welt zu suchen sei.“ Die Reiseindrücke werden im Plauderstil gebracht, der sich halb belehrend, halb unterhaltend, über Geschichte, Kunst, Volkswirtschaft, Technik und manches andere ausbreitet. „Aus jedem Naturgedanken springt ärgerlicherweise ein volkswirtschaftlicher Gedanke heraus“, scherzt der Verfasser bei der Fahrt durch Österreich, wo fast ein Drittel der Bodenfläche Wald ist (in Ungarn 27·8%), und weist dann sehr ernsthaft nach: „Ein Land mit vielem Walde hat eine feste wirtschaftliche Reform für seine nachfolgenden Geschlechter.“ Budapest erscheint ihm als eine Stadt, die mit Verstand, doch ohne Gemüt erbaut ist, in der „die Brücken bei weitem das beste sind, was sie architektonisch bietet“. „Die Franz Josef-Brücke ist tadellos in der Durchführung der metallenen Gedanken.“ Manches Urteil reizt nun freilich zum Widerspruche, dafür hat es aber den Vorteil der Selbständigkeit. Dies aber macht den Band anregend.

Beraneck

12.806 Buchführung und Bilanzen. Von Dpl. Bergingenieur G. Glockemeier. 8°. IV + 76 Seiten. Berlin 1909, J. Springer (Preis geh. M 2).

Der Autor behandelt in der in der Überschrift genannten Broschüre die Buchführung und die Bilanzen, indem er die dem Techniker fremden kaufmännischen Ausdrücke vermeidet und die mathematische Sprache an ihre Stelle setzt. Das anregend geschriebene Werk ist sehr wohl geeignet, in das Wesen der Buchführung einzuführen, und kann bestens empfohlen werden.

12.716 Die Turbinenversuchsanlagen und die Wasserkraftszentralen mit hydraulischer Akkumulierungsanlage der Firma J. M. Voith in Heidenheim a. d. Brenz. 69 Seiten (19 × 27 cm) mit 3 Tabellen und 56 Abbildungen im Texte. Berlin 1909, Julius Springer.

Mit Rücksicht auf das stete Anwachsen der Ausnützung von Wasserkraften und den Bau von immer größeren Turbinenaggregaten ist es mit Freude zu begrüßen, daß in Hermaringen (in nächster Nähe von Heidenheim) und in der Brunnenmühle (zehn Minuten von Heidenheim) seitens der Firma J. M. Voith eine großartige Versuchsanstalt für Turbinen gebaut worden ist. Die letztere Versuchsanstalt wurde mit einer hydraulischen Akkumulierungsanlage — im Anschluß an die Hermaringer Zentrale — verbunden. Für diese Versuchsanstalt stehen hiedurch Gefälle bis zu 100 m zur Verfügung. In derselben können Turbinen bis zu 500 PS untersucht werden. Diese Versuchsanstalten sind vollständig ausgerüstet, so daß die Möglichkeit vorhanden ist, alle theoretischen Untersuchungen zu prüfen und zu erhärten. Die wenigen bekannten Versuche auf hydraulischem Gebiete sowie der derzeitige Stand an wissenschaftlicher Erkenntnis lassen noch viele Fragen unbeantwortet und viele Aufgaben ungelöst, die — infolge des gegenwärtig allgemein gezeigten Bestrebens, die Wasserkraft so weit als möglich auszunutzen — noch vollständig im Dunkeln liegen. Es war somit das Bedürfnis nach einer modernen Prüfungsanstalt, besonders für Turbinen großer Leistungen, immer mehr gestiegen. Die Versuchsanstalt in Hermaringen wurde im Juli 1908 und die Versuchs-Akkumulierungsanlage Brunnenmühle im November 1908 in Betrieb gesetzt. Die Firma J. M. Voith hat hiemit ein Werk vollendet, das ihren Namen für alle Zeiten mit dem Ruhme der Erbauung der ersten großen hydraulischen Versuchsanstalt verewigen wird.

Ing. E. K.

12.604 Ein neues System der elektrischen Fernphotographie und die aus demselben sich ergebenden Aussichten der Übertragung lebender Bilder auf elektrischem Wege. Von Dr. techn. Robert Schönhöfer. 11 Seiten (21 × 14 cm). Wien 1909, Selbstverlag.

Der Verfasser bespricht im vorliegenden Büchlein in sehr präziser, kurzer und doch sehr klarer Form ein neues System der elektrischen Fernphotographie und schließt daran eine kurze Betrachtung über die Möglichkeit, diese zum Fernsehen (unmittelbare Übertragung bewegter Körper) zu verwenden. Das Wesen dieser neuen Art der elektrischen Fernphotographie besteht in einer punktwisen Übertragung von Bildern. Das zu übertragende Bild wird in quadratische Felder von 0·2 bis 0·5 mm Seitenlänge geteilt. Bei 0·2 mm im Quadrat kommen bereits die feinsten Schattenwirkungen zum Ausdruck. Der Apparat besteht aus der Send- und der Empfangsstation. In ersterer wird das entsprechend rasterisierte Bild mittels eines Projektionsapparates vergrößert auf eine Selenzelleinwand geworfen. Infolge der verschiedenen starken Belichtung der einzelnen Selenzellen — die den Feldern im Originalbilde entsprechen — werden verschieden große Widerstände gegen das Durchfließen von elektrischem Strom in den einzelnen Selenzellen erzeugt. In der Empfängerstation ist eine analog geteilte Elektromagnetzellenwand angeordnet, die von schräg einfallenden parallelen Lichtstrahlen beleuchtet wird. Jeder Selenzelle entspricht ein kleiner Elektro-

magnet. Dieser ist durchbohrt, und befindet sich in der Bohrung ein Stäbchen, das den Anker mit einem oben befindlichen weißen quadratischen Blättchen verbindet. Die Höhenlage desselben bedingt nun die Belichtung dieses Blättchens, das somit mehr oder weniger beschattet wird. Wird nun dieses Bild in verkleinertem Maßstabe photographiert, so erhält man ein Negativ des Originalbildes. Durch Veränderung des Einfallswinkels der Lichtstrahlen in der Empfangsstation will der Verfasser die Belichtung regulieren und auf die Tönung des Bildes Einfluß nehmen, welche letztere auch durch Regulierung der Stromstärke — durch Einschalten von Widerständen — beeinflusst werden kann. Die Dauer der Bildübertragung wird mit 1 bis 2 Sekunden angegeben, so daß in einer Stunde 1000 bis 2000 Bilder übertragen werden können. Zum Schlusse bespricht der Verfasser noch die Möglichkeiten der elektrischen Übertragung lebender Bilder, und zwar durch mittelbare und unmittelbare Übertragung. Die im vorliegenden Werkchen niedergelegte Erfindung würde für die Kulturentwicklung der Menschheit von größter Bedeutung sein.

Ing. E. K.

Vereins-Angelegenheiten.

BERICHT

Z. 259 v. 1910

über die 18. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1909/1910

Samstag den 19. März 1910

1. Prof. Dpl. Chem. Josef Klaudy eröffnet um 7 Uhr abends die Sitzung und teilt mit, daß der Vereinsvorsteher sich auf einer Studienreise mit seinen Hörern befindet und, da die beiden Vorsteherstellvertreter auch abwesend sind, ihm den Vorsitz übertragen habe.

Der Vorsitzende widmet dem kürzlich verstorbenen Präsidenten der k. k. Zentralkommission für die Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale Exzellenz Freiherr v. Helfert warme Worte des Nachrufes, die von der Versammlung stehend angehört werden.

Der Vorsitzende begrüßt die anwesenden Gäste, insbesondere Se. Exzellenz Statthalter Graf Kielmansegg, macht Mitteilung von der für Anfang Mai geplanten Vereinsreise nach Triest und der am 7. d. M. erfolgten Gründung des Vereines der technischen Beamten des k. k. Patentamtes und gibt die folgenden Wahlen bekannt:

Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure:
Hofrat Dr. Josef Gattnar, Obmann; Berghauptmann Rudolf Pfeiffer v. Inberg, Obmann-Stellvertreter; Bergrat Franz Kieslinger, Schriftführer; Bergbau-Inspektor Johann Friß; Eisenwerks-Inspektor Gustav Oelwein, Betriebsdirektor Alois Ritter Peithner v. Lichtenfels, Ober-Bergrat Julius Sauer und Bergrat Anton Schnabel, Ausschußmitglieder.

Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure:
Ministerialrat Ferdinand Wang, Obmann; Dr. Robert Fischer, I. Obmann-Stellvertreter; Professor Ernst Sedlmayr, II. Obmann-Stellvertreter; Amerigo Hofmann, k. k. Forstinspektions-Kommissär, Schriftführer; Ottokar Härtel, Forstinspektions-Kommissär, Kassier; Professor Josef Rezek, Forstrat Karl Laschowitzka, Inspektor Alois Gjurán, Forstmeister Gabriel Janka, Forstverwalter Michael Fellner, Ausschußmitglieder.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik: Baurat Hermann Beraneck, Obmann-Stellvertreter; Ober-Ingenieur Robert Jaksch, Schriftführer; Bau-Inspektor Heinrich Stolz und Direktor Konrad Zelle, Ausschußmitglieder.

Verein der beh. aut. Ziviltechniker in Niederösterreich: Zivil-Ingenieur E. A. Ziffer, Vorstand (wiedergewählt); Zivil-Ingenieur Rudolf Ritter v. Gunesch, Vorstand-Stellvertreter; Maschinenbau-Ingenieur Artur Ehrenfest, Ober-Baurat Dr. Fritz v. Emperger, beh. aut. Geometer Hans Haverland und Maschinenbau-Ingenieur August Ritter v. Loehr, Kammer-räte.

2. Besprechung des Schutzes von Wien gegen das Hochwasser der Donau. Ober-Ingenieur Anton Waldvogel bringt in einem mehr als einstündigen Vortrage ein reiches Material über die Donauregulierung bei Wien. Hierauf sprechen zum Gegenstande Ministerialrat Artur Herbst, Sektionschef Dr. Franz Berger und Ober-Baurat Dr. Franz Kapaun. Mit Rücksicht auf die vorgerückte Stunde spricht sich die Versammlung für die Vertagung der Debatte aus, worauf der Vorsitzende um 9½ Uhr abends die Sitzung schließt, indem er unter dem Beifalle der Anwesenden allen Rednern den Dank ausspricht.

C. v. Popp

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Ober-Baurat Ing. Richard Kuhn, Vorstand des hydrographischen Bureau im Handelsministerium, zum Hofrate und Ing. Wenzel Rubin, Baurat des Staatsbaudienstes in Böhmen, zum Ober-Baurate ernannt.

† Anton Herold, Architekt in Wien (Mitglied seit 1866), ist am 16. d. M. nach langem schmerzhaften Leiden im 72. Lebensjahre gestorben.